

Baugrunduntersuchung
(Geotechnischer Bericht)
für den Neubau einer Feuerwache
in der Landskroner Straße 156
in Heppingen

Auftraggeber: Aufbau- und Entwicklungsgesellschaft
Bad Neuenahr-Ahrweiler mbH
Hauptstraße 136a
53474 Bad Neuenahr-Ahrweiler

Datum: 22.11.2024

Projekt.: 24118-1

pdf. Ausfertigung

Der vorliegende Bericht umfasst 18 Seiten und 4 Anlagen. Er ist nur für den Auftraggeber bestimmt und in seiner Gänze gültig. Er darf nicht auszugsweise vervielfältigt und nur für den angegebenen Zweck verwendet werden. Eine Haftung gegenüber Dritten wird ausdrücklich ausgeschlossen.

INHALT

1	Darstellung der Untersuchungsergebnisse	3
1.1	Allgemeines	3
1.2	Bautechnische Angaben	3
1.3	Regionale Geologie und Hydrogeologie	4
1.4	Örtlicher Bodenaufbau	5
1.5	Rammsondierungen	5
1.6	Organoleptische Wahrnehmungen	6
2	Grund- bzw. Schichtwasser	6
3	Bodenklassen und -kennwerte	7
4	Chemische Untersuchungen	9
4.1	Asphaltdecke Wirtschaftsweg	9
4.2	Betondecke – Wirtschaftsweg	9
4.3	Bodenaushub – Baufeld	10
5	Gründungsvorschlag	10
6	Empfehlungen zur Baudurchführung	12
6.1	Homogenbereiche für Erdarbeiten nach DIN 18300 und Ramm-, Rüttel-, Pressarbeiten DIN 18304	12
6.2	Weitere Empfehlungen	14
7	Schlussbemerkungen	18

ANLAGEN

1. Übersichtskarte, M. 1 : 25.000
2. Lageplan, M. 1 : 500 mit Übersichtslageplan, M. 1 : 5.000
3. Bodenprofile BS 1 – 7 und Rammsondierungen DPH I – V, M. 1 : 50
4. Deklarationsanalysen
 - 4.1 Ausbausphal, Labor-Nrn. 706/9506 – 706/9507
 - 4.2 Beton, Labor-Nr. 706/9508
 - 4.3 Bodenaushub, Labor-Nrn. 706/9509 – 706/9510

1 Darstellung der Untersuchungsergebnisse

1.1 Allgemeines

Die Aufbau- und Entwicklungsgesellschaft Bad Neuenahr-Ahrweiler mbH plant am westlichen Ortsausgang des Stadtteils Heppingen der Stadt Bad Neuenahr-Ahrweiler den Neubau einer Feuerwache (vgl. Anlage 1).

Zur Klärung der Baugrundverhältnisse wurde die GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH am 02.09.2024 auf Grundlage unseres Angebots vom 05.08.2024 von der Aufbau- und Entwicklungsgesellschaft Bad Neuenahr-Ahrweiler mbH beauftragt, eine Baugrunduntersuchung durchzuführen.

Als Grundlage für die Untersuchungen sind uns ein Lageplan mit Grundriss und bereits eingetragenen Untersuchungspunkten im Maßstab 1 : 100, insgesamt 7 Schnitte und eine Ansicht im Maßstab 1 : 200 zur Verfügung gestellt worden.

Die Baugrunderkundung erfolgte am 15.10. und 16.10.2024 durch insgesamt 7 Kleinrammbohrungen (BS 1 – 7) nach DIN EN ISO 22475-1 bis max. 6 m Tiefe nach Kampfmittelfreigabe durch die KMO Welker GmbH am 15.10.2024 (vgl. Anlage 2). Dabei entfallen 5 Bohrungen auf das Grundstück selbst und zwei auf den angrenzenden Wirtschaftsweg. Die Untersuchungsstellen wurden uns von Seiten des Auftraggebers und seines Planers vorgegeben. Während der Aufschlussarbeiten wurde eine bodenmechanische Ansprache der anstehenden Böden durchgeführt und die Ergebnisse entsprechend der Anleitung der DIN 4022 zur Benennung und Beschreibung von Böden aufgezeichnet. Ergänzend sind zur Bestimmung der Lagerungsdichte der Böden im Gebäudegrundriss und im Bereich der Parkplätze 5 schwere Rammsondierungen (DPH I – V) nach DIN EN ISO 22476-2 niedergebracht worden (vgl. Anlage 2). Die Rammsondierungen erreichten Tiefen von max. 8,8 m. In Anlage 3 sind die Bodenprofile nach den Vorgaben der DIN 4023 sowie die Rammprotokolle dargestellt.

Aus den Bohrungen wurden insgesamt 46 Boden- sowie jeweils zwei Asphalt- und Betonproben aus dem Wirtschaftsweg entnommen. Im Labor der BVU GmbH fand die quantitative Untersuchung der Asphaltproben auf Teer / Bitumen statt. Die Untersuchung der Beton- und Bodenproben erfolgte gemäß der Ersatzbaustoffverordnung (EBV). Die Laborbefunde sind als Anlage 4 beigelegt. Die restlichen Proben werden über max. 6 Monate eingelagert und stehen für evtl. weitere Untersuchungen zur Verfügung.

Alle Ansatzpunkte der Aufschlüsse wurden mittels GNSS Topcon HiPer II auf ihre Lage und Höhe eingemessen.

1.2 Bautechnische Angaben

Das Baugelände befindet sich am westlichen Ortsausgang des Stadtteils Heppingen der Stadt Bad Neuenahr-Ahrweiler unmittelbar nördlich der Landskroner Straße auf den Flurstücken 191 und 94 der Flur 2 in der Gemarkung Heimersheim. Das Baugrundstück der Feuerwache umfasst eine Gesamtfläche von rd. 1.574 m² und fällt um ca. 2 m nach Süden ein (vgl. Fotos 1 – 2).

Der geplante Neubau weist einen U-förmigen Grundriss mit max. Kantenlängen von ca. 20,4 m x 41,7 m auf. Das Gebäude setzt sich aus einem parallel zur Landskroner

Straße liegenden Sozialtrakt sowie der nach Norden anschließenden Fahrzeughalle und einem Stauraum zusammen. Der Sozialtrakt wird zweigeschossig und die Fahrzeughalle und der Stauraum eingeschossig ausgeführt. Die Zufahrt der Einsatzfahrzeuge erfolgt über den westlichen Wirtschaftsweg, der hierfür ausgebaut werden soll. Zudem ist östlich als auch nördlich der Halle eine Umfahrung vorgesehen. Entlang der östlichen Grundstücksgrenze sind insgesamt 12 Pkw-Stellplätze geplant.



Fotos 1 - 2 15.10.2024: Übersicht, Blick Süden (1) und Blick Norden (2).

Nach den Planunterlagen ist die Gründung der Halle über eine tragende 30 cm starke Bodenplatte angedacht. Die Oberkante Fertigfußboden (OK FFB) ist mit einer absoluten Höhe von 92,78 mNHN verzeichnet. Inkl. des ca. 12 cm starken Fußbodenaufbaus ergibt sich somit ein Gründungsniveau der Bodenplatte von etwa 92,35 mNHN.

Das FW-Gebäude schneidet in das nach Süden einfallende Gelände im nördlichen Teil (BS 1) mindestens 2 m ein und läuft im Süden in etwa auf Geländeniveau aus.

Nähere Angaben zur Konstruktion und zu den Bauwerkslasten liegen derzeit noch nicht vor.

1.3 Regionale Geologie und Hydrogeologie

Das Baugelände, inkl. des auszubauenden Wirtschaftsweges, liegt gemäß den Angaben der Topografischen Karte Blatt 5408 Bad Neuenahr-Ahrweiler im Maßstab 1 : 25.000 auf einer mittleren Meeresspiegelhöhe von rd. 92 – 98 mNHN.

Das Untersuchungsgebiet befindet sich in der Eifel im Westen des Rheinischen Schiefergebirges linksseitig im Ahrtal. Nach der Geologischen Karte GK 25, Blatt 5408 Ahrweiler im Maßstab 1 : 25.000 können im Untersuchungsgebiet quartäre, lehmige, z.T. kalkhaltige, Ablagerungen sowie Schuttkegel angetroffen werden. Auch sind Löss-, Lösslehm- oder Sandlössablagerungen im Umfeld bekannt. In Richtung Ahr ist mit dem vermehrten Auftreten von fluviatilen Sedimenten der Niederterrassen aus sandigen Kiesen zu rechnen. Den tieferen Untergrund bilden devonische Wechsellagerungen aus Ton-, Silt- und überwiegend Sandstein der Mittlere Siegen-Schichten.

Die hydrogeologischen Verhältnisse sind direkt von den geologischen abzuleiten.

Oberflächennah ist abhängig von der Bodenzusammensetzung mit zumindest zeitweisem Vorkommen von Schicht- und Grundwasser innerhalb der sedimentären Ablagerungen und an deren Basis zu rechnen (oberer Grundwasserleiter). In den tieferen, devonischen Festgesteinen kommt Grundwasser vorwiegend lokal begrenzt in Klüften vor (tieferer Grundwasserleiter). Im Allgemeinen korrespondiert der Grundwasserspiegel mit dem Wasserstand der Ahr.

Eine Abfrage der Rutschungsdatenbank des LGB (vom: 21.11.2024) ergab den Hinweis auf Prallhangerosionen im Kartenausschnitt, die vmtl. durch das Hochwasser der Ahr in 2021 eingetreten sind.

1.4 Örtlicher Bodenaufbau

Die Versiegelung des Wirtschaftsweges besteht aus einer etwa 3 cm starken **Asphaltdecke (Schicht 1a)** in Form einer kombinierten Tragdeckschicht. Darunter folgt eine 15 cm bzw. 16 cm mächtige **Betondecke (Schicht 1b)**. Die Bohrungen auf der Grünfläche setzen hingegen auf einem 0,4 m dicken **Oberboden (Schicht 1c)** an.

Auf die gebundenen Tragschichten des Wirtschaftsweges folgt eine 27 – 41 cm starke und rotbraune **Frostschuttschicht (Schicht 2a)** aus Basaltlava. Im bodenmechanischen Sinne ist die Schicht als ein sandiger Kies anzusprechen. Am Standort der BS 7 wurde zusätzlich eine **Auffüllung (Schicht 2b)** bis in 0,7 m Tiefe aus umgelagerten Böden erkundet. Der sandige und kiesige Schluff hat eine steife Konsistenz, ist kalkhaltig und führt Flusskiese sowie Sandstein.

Die natürliche Bodenabfolge setzt mit zum Teil kiesigen, überwiegend sandigen und feinsandigen bis stark feinsandigen Schluffen ein, die teilweise kalkhaltig sind. Die kiesigen Anteile aus Ton- und Sandstein sowie Quarzen wurden vermehrt oberflächennah festgestellt, was auf Hangablagerungen deutet. Darunter nimmt der Kiesanteil wieder ab und die **Schicht 3** geht in einen Löss bzw. Lösslehm über. Vereinzelt kann auch der Feinsandanteil den Schluffanteil übersteigen (vgl. BS 1). Die Schicht wird als **Lehm** zusammengefasst und die Konsistenz der Schluffe schwankt zwischen steif und halbfest und ist nur vereinzelt weich (vgl. BS 5). Der mit der BS 2 unterhalb des Oberbodens bis in 1,3 m Tiefe erbohrte schluffige und sandige Kies aus Quarzen sowie Ton- und Sandsteinen wird aufgrund des untergeordneten Auftretens der Schicht 3 zugeschlagen. Die Lehme stehen bis mind. zu den Endteufen der Bohrungen in 1,5 m entlang des Wirtschaftsweges bzw. 6 m auf der Grünfläche an.

Unterhalb der Aufschlusstiefe ist mit dem Übergang in den **Felszersatz (Schicht 4)** in Form von Wechsellagerungen aus Ton-, Silt- und überwiegend Sandstein zu rechnen. Dieser wurden nicht direkt aufgeschlossen (vgl. Kapitel 1.5).

1.5 Rammsondierungen

Die Böden der Schicht 2 wurden nicht durchrammt. In Tabelle 1 sind die Ergebnisse der Rammsondierungen zusammengefasst.

Für den **Lehm (Schicht 3)** ergeben sich die Schlagzahlen zu $n_{10} \approx 1 - 4$, was einem breiigen bis weichen Bodenzustand entspricht und nicht mit der Feldansprache korreliert. Zu beachten ist, dass Lössböden strukturempfindliche Eigenschaften aufweisen.

Die niedrigen einstelligen Schlagzahlen setzten sich im Gebäudegrundriss zunächst noch unterhalb der Aufschlusstiefe der Bohrungen fort (vgl. DPH I – III). Erst ab Tiefen von 6,2 – 7,9 m ist ein ausgeprägt sprunghafter Anstieg bei einer springenden Sonde auf Werte von $n_{10} \approx 13$ bis > 60 festzustellen, was auf den Übergang in den unterlagernden **Felszersatz (Schicht 4)** des devonischen Grundgebirges deutet. Die Lagerungsdichte entspricht einer dichten bis sehr dichten Lagerung.

Tab. 1 Mittlere Konsistenzen der örtlichen Bodenart.

Örtliche Bodeneinteilung	Bodenart nach DIN 4022	Mittlere Schlagzahlen (DPH)	Lagerungsdichte, Konsistenz
Schicht 3 Lehm	U, fs – fs*; U, fs – s, g*; fS, u*; G, s, u	$n_{10} \approx 1$ bis 4	breiig bis weich, locker
Schicht 4 Felszersatz	Z _v (Sst, Tst, Ust)	$n_{10} \approx 13$ bis > 60	dicht bis sehr dicht

1.6 Organoleptische Wahrnehmungen

Aus der örtlichen Bodenansprache können erste Hinweise über mögliche Schadstoffe anhand organoleptischer Auffälligkeiten wie Aussehen, Geruch oder Konsistenzänderungen abgeleitet werden. An den aufgeschlossenen Böden waren keine Auffälligkeiten wahrzunehmen.

2 Grund- bzw. Schichtwasser

Nach den im Internet veröffentlichten Karten des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität des Landes Rheinland-Pfalz (MKUEM) liegt das Untersuchungsgebiet überwiegend in der Zone IV, abschnittsweise auch in der Zone III A des Heilquellenschutzgebietes mit RVO „HQSG Bad Neuenahr-Ahrweiler“ mit der Nummer 401000995.

In den Kleinrammbohrungen konnte zum Zeitpunkt der Untersuchung bis zur max. Endteufe in 6,0 m weder Grund- noch Schichtwasser angetroffen werden. Die aufgeschlossenen Böden waren erdfeucht. Dabei ist zu berücksichtigen, dass es sich nur um eine kurzfristige Beobachtung handelt und dass die Untersuchungen bei wechselhafter Witterung im Oktober stattfanden. Wegen der geringen Durchlässigkeit der anstehenden Böden muss bei fehlender Entwässerung mit Staunässe gerechnet werden.

Eine Abfrage im Geoportal Wasser des MKUEM ergab, dass im Bereich des Bauvorhabens keine in Betrieb befindlichen Grundwassermessstellen vorliegen, um einen Bemessungswasserstand abzufragen. Der Grundwasserspiegel ist meteorologischen und jahreszeitlichen Schwankungen unterworfen. Eine definitive Aussage zur Lage der Grundwasseroberfläche erfordert die Einrichtung einer Grundwassermessstelle und deren langjährige Beobachtung.

Aus dem Vergleich der modellierten Grundwasserhöhenlage aus dem Zeitraum 2000 – 2018 des Landesamts für Geologie und Bergbau (LGB) Rheinland-Pfalz geht im Bereich des Baufeldes eine mittlere Grundwasserspiegellage von etwa 85 – 90 mNHN hervor (vgl. Abbildung 1). Dies entspricht standortabhängig Flurabständen von rd. 5 – 7 m. Die mittlere Fließrichtung ist nach Süden zur etwa 450 m entfernten Ahr zu erwarten.

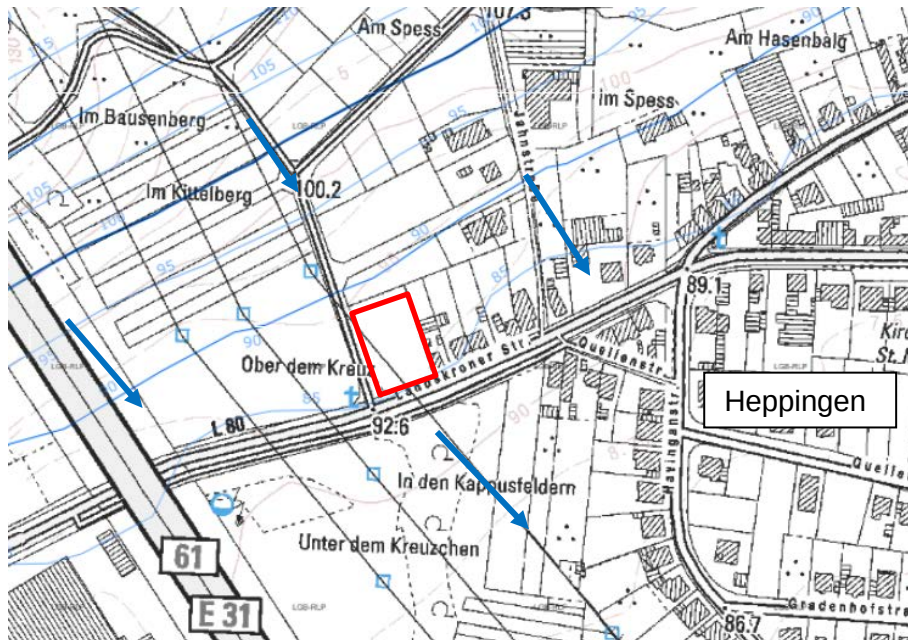


Abb. 1 Grundwassergleichen (blau) im Baufeld (rot); blaue Pfeile = Grundwasserfließrichtung; aus: Kartenserver LGB (Abfrage 11/2024).

3 Bodenklassen und -kennwerte

Aufgrund der vorliegenden Ergebnisse können den örtlichen Bodenarten die folgenden bodenmechanischen Kennwerte und Bodenklassen zugeordnet werden.

Für alle Schichten gilt, dass die Zuordnung der angetroffenen Böden zu den aufgeführten Bodengruppen und -klassen nach überschlägigen Bestimmungen zur Zusammensetzung und Eigenschaft der Böden so vorgenommen wurde, wie dies die DIN 4022 Teil 1 im Gelände vorsieht. Bei den angegebenen Kennwerten handelt es sich um charakteristische Werte gemäß der DIN 1054: 2021-04. Sie entsprechen den Empfehlungen der DIN 1055-2: 2010-11 sowie eigenen Erfahrungen. Sie können ggf. durch Laborversuche verifiziert werden. Die Schicht 1 wird bei der Auflistung nicht berücksichtigt.

Zusätzlich zur aktuellen DIN 18300 werden noch die alten Bodenklassen dargestellt. Die Einteilung in Homogenbereiche ist in Kapitel 5.1 enthalten.

Frostschuttschicht (Schicht 2a)

Die Frostschuttschicht eines sandigen Kiesel aus Basaltlava steht unterhalb der gebundenen Tragschichten des Wirtschaftsweges in einer Mächtigkeit von 27 – 41 cm an. Die Lagerungsdichte wird anhand des Bohrfortschritts mit mitteldicht abgeschätzt.

Bodengruppe nach DIN 18196		A [GW]
Bodenklasse nach DIN 18300-alt		3 – 5
Frostempfindlichkeit nach ZTV E		F1
Wichte erdfeucht	γ	18 – 21 kN/m ³

Auffüllung (Schicht 2b)

Auffüllungen aus umgelagerten Böden konnten nur mit der BS 7 im Wirtschaftsweg in einer Tiefe von 0,45 – 0,7 m aufgeschlossen werden. Der sandige und kiesige Schluff hat eine steife Konsistenz.

Bodengruppe nach DIN 18196		A [UL, UM, TL, TM]
Bodenklasse nach DIN 18300-alt		(2), 3, 4
Frostempfindlichkeit nach ZTV E		F3
Wichte erdfeucht	γ	16,5 – 21 kN/m ³
Innerer Reibungswinkel	φ'	17,5 – 27,5°
Kohäsion	c'	2 – 10 kN/m ²
Steifemodul (abgeschätzt)	E_s	4 – 10 MN/m ²

Lehm (Schicht 3)

Die Lehme stehen im gesamten Untersuchungsgebiet bis mind. zur Endteufe der Bohrungen von 6 m an. Der überwiegend sandige, feinsandige bis stark feinsandige und nur gelegentlich kiesige Schluff hat eine steife bis halbfeste Konsistenz. Lokal wurde auch ein schluffiger und sandiger Kies erkundet.

Bodengruppe nach DIN 18196		UL, UM, TL, TM, (SU*, GU*)
Bodenklasse nach DIN 18300-alt		(2), 3, 4
Frostempfindlichkeit nach ZTV E		F3
Wichte erdfeucht	γ	18 – 21 kN/m ³
Innerer Reibungswinkel	φ'	17,5 – 27,5°
Kohäsion	c'	0 – 10 kN/m ²
Steifemodul (abgeschätzt)	E_s	4 – 8 MN/m ²

Felsersatz (Schicht 4)

Nicht aufgeschlossen, aber unterhalb der Aufschlusstiefe der Bohrungen zu erwarten, ist der Felsersatz des devonischen Grundgebirges. Hierzu werden Erfahrungswerte angegeben. Mit Abweichungen von der angegebenen Bodenzusammensetzung und den Bodeneigenschaften ist zu rechnen.

Bodengruppe nach DIN 18196 (nur Gesteinsersatz)		BS, GU, GU*
Bodenklasse nach DIN 18300-alt		4 – 6, (7)
Frostempfindlichkeit nach ZTV E		F2, F3
Wichte erdfeucht	γ	19 – 22 kN/m ³
Innerer Reibungswinkel	φ'	30 – 35°
Kohäsion	c'	0 – 5 kN/m ²
Steifemodul (abgeschätzt)	E_s	50 – 150 MN/m ² mit der Tiefe zunehmend

4 Chemische Untersuchungen

Im Zuge der Baumaßnahme fällt gebundener und ungebundener Straßenaufbruch sowie Bodenaushub an, der extern entsorgt bzw. wiederverwertet wird. Hierzu sind Deklarationsanalysen notwendig.

4.1 Asphaltdecke – Wirtschaftsweg

Aus dem gebundenen Oberbau des Wirtschaftsweges wurden zwei Asphaltproben quantitativ auf polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) nach EPA 1-16 im Feststoff analysiert (vgl. Anlage 4.1).

Die Bewertung der Asphaltdecke erfolgte gemäß den Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer- / pechtypischen Bestandteilen und Ausbauasphalt (RuVA-StB 01-2005). Im Leitfaden Ausbauasphalt des Landesbetriebs Mobilität (LBM) wird in Abhängigkeit des PAK-Summengehalts eine Zuordnung in Verwertungsklassen vorgenommen. Demgemäß ist Straßenaufbruch ab einem PAK-Summengehalt von > 25 mg/kg als teerhaltig einzustufen und ≥ 30 mg/kg als gefährlicher Abfall zu deklarieren.

Die Asphaltproben **BS 6-1** und **BS 7-1** weisen PAK-Summengehalte von 0,9 mg/kg bzw. 2,93 mg/kg auf und sind somit als **teerfrei** einzustufen. Der Straßenaufbruch kann einer Wiederverwertung im Heißmischverfahren (Verwertungsklasse A) zugeführt werden. Als Abfallschlüssel ist der **AVV 170302** zu nennen.

4.2 Betondecke – Wirtschaftsweg

Der gebundene Oberbau des Wirtschaftsweges besteht neben der Asphaltdecke zusätzlich aus einer Betondecke. Aus den zwei Betonproben BS 6-2 und BS 7-2 wurde

die Mischprobe MP Beton erstellt. Die Analytik erfolgte gemäß EBV, Anlage 1, Tabelle 1 für Recycling-Baustoff RC-1 bis RC-3 sowie zusätzlich auf die Überwachungswerte gemäß Anlage 4, Tabelle 2.2 (vgl. Anlage 4.2).

In der Probe **MP Beton** konnten weder im Feststoff noch im Eluat Überschreitungen der untersuchten Parameter registriert werden. Die erhöhte elektrische Leitfähigkeit ist als stoffspezifischer Orientierungswert zu verstehen, dessen Ursache zu prüfen ist. Ein Grund hierfür könnte der beim Bohren entstehende Calciumhydroxidgehalt sein. Die Probe ist demnach der **Recycling-Baustoff-Klasse RC-1** bzw. dem Abfallschlüssel **AVV 170101** zuzuordnen.

Die Frostschutzschicht wurde nicht chemisch untersucht. Es handelt sich bei dieser um ein natürliches Mineralkorngemisch aus Lavaschotter, das gemäß TL Gestein-StB 04 als unbelastet eingestuft werden kann.

4.3 Bodenaushub – Baufeld

Zur orientierenden abfallcharakteristischen Bewertung des Bodens wurden insgesamt zwei Mischproben (MP 1 – 2) erstellt. Die Analytik erfolgte gemäß EBV, Anlage 1, Tabelle 3 auf die Materialklasse BM-0* (vgl. Anlage 4.3). Die Proben setzten sich wie folgt zusammen:

- | | |
|---|--------------------|
| ▪ MP 1 – Gebäudegrundriss | Tiefe: 0,4 – 6,0 m |
| aus: BS 1-2 – 1-8, 2-2 – 2-7, 3-2 – 3-8 | Labor-Nr. 706/9509 |
| ▪ MP 2 – Verkehrsflächen + Wirtschaftsweg | Tiefe: 0,4 – 6,0 m |
| aus: BS 4-2 – 4-7, 5-2 – 5-10, 6-4, 7-4 – 7-6 | Labor-Nr. 706/9510 |

In Abhängigkeit der gemessenen Stoffgehalte wird eine Zuordnung der Böden in Materialklassen vorgenommen. Aufgrund der überwiegend feinkörnigen Zusammensetzung erfolgte die Bewertung der Mischproben anhand der Prüfwerte für die Bodenart „Lehm / Schluff“. Die Untersuchung nach BM-0* hat laut EBV an der Feinfraktion < 2 mm zu erfolgen.

Die Untersuchungen der **MP 1** und **MP 2** ergaben weder im Feststoff noch im Eluat erhöhte Gehalte bzw. Konzentrationen. Ein Großteil der untersuchten Parameter liegt unter der jeweiligen Bestimmungsgrenze. Beide Proben sind in die **Materialklasse BM-0** einzuordnen.

Die Materialklasse BM-0 erlaubt die uneingeschränkte Wiederverwertung in bodenähnlichen Anwendungen auch innerhalb einer durchwurzelbaren Bodenschicht. Alternativ kann der Boden über den Abfallschlüssel **AVV 170504** entsorgt werden.

5 Gründungsvorschlag

Gemäß DIN EN 1998-1 / NA: 2011-01 liegt das Baugelände in der Erdbebenzone 1 und Untergrundklasse R.

Da ein zumindest zeitweiser Einstau von Schichtwasser im Fundamentbereich nicht

auszuschließen ist, ist bei der Fundamentbemessung ein Auftrieb bis Geländeoberkante bzw. bis zur maximalen Einstauhöhe einer dauerhaft funktionsfähigen Dränung anzusetzen.

Im gesamten Untersuchungsareal liegt abseits des befestigten Wirtschaftsweges ein einheitlicher Bodenaufbau vor. Auf den Oberboden (Schicht 1c) folgen Lehme (Schicht 3) in weicher, steifer bis halbfester Zustandsform, die aufgrund der registrierten Schlagzahlen als nur gering tragfähig einzustufen sind. Die Schicht erstreckt sich nach den Ergebnissen der Rammsondierungen bis in Tiefen von etwa 6,2 – 7,9 m. Erst darunter ist mit Felsersatz (Schicht 4) des Grundgebirges und gut tragfähigen Bodenverhältnissen zu rechnen.

Die entlang der nördlichen Grundstücksgrenze geplante und etwa 1,5 m hohe **Stützmauer** gründet nach den Ergebnissen der Baugrunduntersuchung und den vorliegenden Planunterlagen im steifen bis halbfesten Lehm (Schicht 3). Werden Betonfertigteilelemente verwendet, gilt grundsätzlich, dass diese auf tragfähigem, wasserdurchlässigem Tragschichtmaterial frostfrei gegründet werden. Wir gehen von ebenem Gelände ohne Verkehrslasten aus.

Gemäß der Planunterlagen ergibt sich ein Gründungsniveau der tragenden Bodenplatte der **Feuerwache** von 92,35 mNHN. Demnach schneidet die Fundamentplatte im Norden vollflächig rd. 2 m in den Lehm (Schicht 3) ein. Lediglich im äußersten Süden steht ggf. noch Oberboden (Schicht 1c) auf Gründungsniveau an. Hier wäre Boden aufzubauen. Ohne nähere Kenntnisse der eintragenden Lasten empfehlen wir für eine sichere und setzungsarme Gründung eine tiefgründige Bodenverbesserung der nur gering tragfähigen ausgebildeten Lehme (Schicht 3) z.B. mittels Rüttelstopfverfahren (RSV) oder Bohr-Rammsäulen bis zum tragfähigen Felsersatz. Auch empfiehlt sich die genaue Lage des Felsersatzes durch ergänzende Untersuchungen, z.B. Rammsondierungen, in einem engeren Raster zu erfassen.

Mit der tiefgründigen Bodenverbesserung werden Schotter- oder Stopfsäulen rasterförmig unter dem Bauwerksgrundriss angeordnet. In den geringtragfähigen Lehm werden Schottersäulen eingebracht und somit eine Verbesserung der gesamten Schicht erzielt. Der so hergestellte Bodenaustausch verbessert in Abhängigkeit von Säulendurchmesser und Fläche den Boden etwa um den Faktor $n = 1,2 - 2$. Die genaue Anzahl der Säulen sowie der Einbau eines lastverteilenden Bodenpolsters (Bettungsschicht) sind durch eine gesonderte, erdstatische Bemessung festzulegen. Die ausreichende Tragfähigkeit der Rüttelstopfsäulen wird im Rahmen der Herstellung gemessen und in einem Protokoll festgehalten.

Für eine erste Bemessung der elastisch gebetteten Fundamentplatte nach dem Bettungsmodulverfahren können bei einer Gründung auf RSV-Säulen gemäß DIN 4018: Beiblatt überschlägige Bettungsziffern im Bereich von

$$k_{s,m} = 4 - 6 \text{ MN/m}^3$$

abgeschätzt werden.

Zurzeit sind noch keine konkreten Lastangaben vorhanden. Die angegebenen Bettungsziffern wurden gemäß DIN 4018: Beiblatt ermittelt und beruhen auf Setzungsabschätzungen aus geschätzten Lastannahmen. Bei Vorliegen entsprechender Angaben kann eine genauere Eingrenzung erfolgen.

6 Empfehlungen zur Baudurchführung

Entsprechend den vorliegenden Plänen und den Ergebnissen der Baugrunduntersuchung ist das Bauvorhaben gemäß DIN EN 1997-1 Eurocode 7 der geotechnischen Kategorie 2 (GK 2) zuzuordnen.

6.1 Homogenbereiche für Erdarbeiten nach DIN 18300 und Ramm-, Rüttel-, Pressarbeiten DIN 18304

Aufgrund der vorliegenden Ergebnisse können die örtlichen Böden in die folgenden Homogenbereiche (HB) nach DIN 18300 und DIN 18304 eingeteilt werden. Bei der Festsetzung wurde ein Mobil- bzw. Hydraulikbagger 8 – 40 t als einsetzbares Standarderdbaugerät angenommen.

Die Angaben umfassen den für die GK 2 erforderlichen Umfang und basieren auf den in Kapitel 3 angegebenen Bodenschichten sowie den zugehörigen Bodenkennwerten und deren Bandbreite. Sofern eine exakte Bestimmung erforderlich ist, sind bodenmechanische Laborversuche durchzuführen. Hinsichtlich der Angabe zu den Steinen und Blöcken nach DIN EN ISO 14688-1 ist anzumerken, dass hierzu sehr große Proben erforderlich wären. Es ist nicht möglich repräsentative Proben aus Bohrungen zu gewinnen, um diese Klassifizierung anzuwenden. Ersatzweise erfolgt eine qualitativ statistische Bewertung. Die angegebenen Bandbreiten für Konsistenz und Plastizität gelten für die fein- und gemischtkörnigen Böden, die Angaben zur Lagerungsdichte für die gemischt- und grobkörnigen Böden. Freies Wasser wurde in den Bohrungen nicht angetroffen.

Die Unterteilung der Homogenbereiche kann in Abstimmung mit der Planung noch variiert werden.

Homogenbereich 0: Oberboden

Der Oberboden (HB 0) ist auf der Grünfläche in einer Stärke von 0,4 m ausgebildet.

Bodengruppe nach DIN 18196	OH, OU
Bodengruppe nach DIN 18915	4, 5
Steine / Blöcke nach DIN EN ISO 14688-1	Anteil an Steinen möglich, an Blöcken unwahrscheinlich

Homogenbereich I: Frostschutzschicht

Der HB I beschreibt den ungebundenen Oberbau des Wirtschaftsweges unterhalb der Asphalt- und Betondecke. Der HB setzt sich aus Basaltlava in einer Mächtigkeit von 27 – 41 cm zusammen.

Bodengruppe nach DIN 18196	A [GW]
Kornverteilung Kies / Sand / Schluff + Ton	25 – 85 / 15 – 75 / 0 – 5 %

Steine / Blöcke nach DIN EN ISO 14688-1		Anteil an Steinen möglich, an Blöcken unwahrscheinlich
Lagerungsdichte	D	mitteldicht 0,3 – 0,5
Dichte	ρ	1,8 – 2,1 g/cm ³
Wassergehalt	w _n	4 – 20 %
undrÄnierte Scherfestigkeit	c _u	0 kN/m ²
organische Anteile		0 – 1 %
Umweltrelevante Einstufung		nicht untersucht, geogen natürliches Mineralkorngemisch

Homogenbereich II: Auffüllung und Lehm

HB II folgt auf HB 0 (Grünfläche) bzw. HB I (Wirtschaftsweg) und beschreibt die umgelagerten Böden der Auffüllung sowie den im gesamten Baugebiet anstehenden Lehm. Der HB reicht bis in Tiefen von voraussichtlich 6,2 – 7,9 m, aber mind. bis zur Endteufe der Bohrungen in 6 m Tiefe.

Bodengruppe nach DIN 18196		UL, UM, TL, TM, (SU*, GU*)
Kornverteilung		
Kies / Sand / Schluff + Ton		0 – 40 / 0 – 85 / 0 – 85 %
Steine / Blöcke nach DIN EN ISO 14688-1		Anteil an Steinen und an Blöcken unwahrscheinlich
Konsistenz		steif bis halbfest
	I _c	0,75 – > 1,0
Plastizität	I _p	8 – 25 %
Lagerungsdichte		locker
	D	0,15 – 0,3
Dichte	ρ	1,65 – 2,1 g/cm ³
Wassergehalt	w _n	5 – 35 %
undrÄnierte Scherfestigkeit	c _u	0 – 60kN/m ²
organische Anteile		0 – 3 %
Umweltrelevante Einstufung		BM-0 nach EBV

Homogenbereich III: Felsersatz

HB III beschreibt den Felsersatz, der unterhalb der Aufschlusstiefe der Bohrungen zu erwarten ist. Der HB wurde nicht direkt aufgeschlossen, es handelt sich bei den Angaben um Erfahrungswerte.

Bodengruppe nach DIN 18196	GU, GU*, BS, BL
----------------------------	-----------------

Kornverteilung		
Kies / Sand / Schluff + Ton		25 – 85 / 0 – 15 / 0 – 25 %
Steine / Blöcke		
nach DIN EN ISO 14688-1	Anteil an Steinen wahrschein- lich, an Blöcken möglich	
Lagerungsdichte		dicht – sehr dicht
	D	0,5 – > 0,8
Dichte	ρ	1,9 – 2,2 g/cm ³
Wassergehalt	w_n	5 – 15 %
undrÄnirte Scherfestigkeit	c_u	0 kN/m ²
organische Anteile		0 – 3 %
Umweltrelevante Einstufung		nicht untersucht, geogen natürlicher Boden

6.2 Weitere Empfehlungen

Im Hinblick auf die Ausführung und den Ablauf der Bauarbeiten sind folgende Empfehlungen bzw. Anmerkungen zu machen.

BaugrubenbÖschungen

Nach den aktuellen Planunterlagen kann auf der Grünfläche voraussichtlich frei gebÖscht werden.

Bei den Arbeiten ist die DIN 4124: Baugruben und GrÄben, BÖschungen, Arbeitsraumbreiten, Verbau zu beachten. BaugrubenbÖschungen kÖnnen bis 1,25 m senkrecht und in tieferen Einschnitten der oberflÄchennahen LockerbÖden mit einem Winkel von maximal $\beta \leq 45^\circ$ angelegt werden. Bei mindestens steifer Konsistenz der vorkommenden feinkÖrnigen BÖden kÖnnen die BÖschungen mit $\beta \leq 60^\circ$ angelegt werden. Eine weitere Abflachung der BÖschungen kann beim Antreffen von aufgeweichten bzw. aufgelockerten BodenverhÄltnissen erforderlich werden. Im Zweifelsfall ist der Berichtsvorfasser zu konsultieren.

Wegen der Feuchte- und Frostempfindlichkeit der Örtlich vorkommenden BÖden sind die Erdarbeiten der Witterung anzupassen und bei feuchter Witterung ggf. zu unterbrechen. Langfristige BÖschungen sind abzudecken.

Wasserhaltung

Grund- und Schichtwasser war im Zuge der Bohrarbeiten nicht zu beobachten. Aufgrund der zu erwartenden geringen WasserdurchlÄssigkeit der anstehenden BÖden ist in den Baugruben je nach Jahreszeit mit einem Einstau von OberflÄchen- und ggf. auch Schichtwasser zu rechnen. FÖr den Bauzustand sollte die MÖglichkeit bestehen, eine offene Wasserhaltung mit DrÄnung der Baugrube einzurichten. Die SohlflÄchen sollten dafÖr mit QuergefÄlle angelegt und an den RÄndern DrÄngrÄben eingerichtet

werden, die das gesammelte Wasser einem oder mehreren Pumpensümpfen zuführen.

Zu beachten ist, dass Löss als strukturempfindlicher Boden gilt, der bei Zugabe von Wasser fließfähig werden kann.

Arbeitsraumverfüllung, Wiedereinbau

Der Oberboden ist abzuschieben und kann später wieder angedeckt werden. Für den Umgang mit dem Boden ist die DIN 19731: 2023-10 maßgebend.

Um die vorhandene Frostschutzschicht (Schicht 2a) aus bodenmechanischer Sicht für einen qualifizierten Wiedereinbau zu verwerten, müsste ihre Eignung nach TL SoB StB 20 nachgewiesen werden. Aus vertraglichen Gründen (VOB) wird angeraten, das Material für z.B. Baustraßen oder zur Verfüllung einzusetzen.

Der überwiegend feinkörnige Lehm (Schicht 3) sowie die nur untergeordnet im Wirtschaftsweg erkundeten schluffigen Auffüllungen (Schicht 2b) sind zum ausreichend verdichteten Einbau ohne vorherige Bodenverbesserung nicht geeignet. Sie sind als leicht- bis mittelpastische Böden einzustufen. Bei ihrer Wiederverwertung ist ansonsten mit langfristigen Nachsetzungen zu rechnen. Eine Bodenverbesserung kann durch die Zugabe von hydraulischen Bindemitteln erzielt werden. Hierzu sind ergänzende Untersuchungen zum bodenmechanischen Verhalten bei Zugabe von Bindemitteln erforderlich. Die Böden können im Allgemeinen bei trockener Witterung zur Geländeprofilierung im Grünbereich verwendet werden.

Die für den Wiedereinbau vorgesehenen Böden sind fachgerecht auf Mieten bereitzustellen. Deren Oberflächen sind eben anzulegen und mit der Baggerschaufel anzudrücken, so dass ein Aufweichen durch Oberflächenwassereinstau möglichst vermieden wird. Evtl. vorkommende organische Böden sind vom Wiedereinbau und der Aufbereitung auszuschließen.

Soweit später zu überbauende Arbeitsräume zu verfüllen sind, wird die Verwendung von verdichtungsfähigem Fremdmaterial empfohlen, das weniger als 10 % Feinkorn ($\varnothing < 0,063 \text{ mm}$) und weder Blöcke noch Steine über 150 mm enthält. Sofern Recycling-Material verwendet werden soll, hat dieses den Qualitätsanforderungen der TL SoB-StB 20 zu genügen. Dies ist z.B. durch einen Nachweis des Lieferwerkes zu bestätigen.

Tiefgründungsarbeiten

Für die Arbeiten ist ein für den Geräteeinsatz ausreichend tragfähiges Planum einzurichten. Wir gehen davon aus, dass ein Bodenpolster mit rd. 0,3 – 0,5 m Stärke ausreichend ist.

Für das Herstellen der Rüttelstopfsäulen ist der Einsatz von Schleusenrüttlern zu bevorzugen, da nicht gewährleistet werden kann, dass nach dem Herausziehen des Rüttlers der geschaffene Hohlraum bis zum Einfüllen des Schotters erhalten bleibt. In der Tiefenlage des Felsersatzes (Schicht 4) können kleinräumige Schwankungen vorkommen. Derartige Schwankungen sind bei der Vorbereitung und Ausschreibung der Gründungsarbeiten zu berücksichtigen und durch ergänzende Untersuchungen zu

erfassen.

Während der Ausführung der Rüttelstopfsäulen sollten zur Kontrolle der Tragfähigkeit die Versenktiefe, die Menge des Schotters, die Herstellungszeit und die Leistungsaufnahme des Rüttlers registriert werden.

Aufbau von Flächenbefestigungen, Wirtschaftsweg

Der bestehende Wirtschaftsweg soll durch eine neue Straße ersetzt werden, die nach Fertigstellung rd. 1 m tiefer liegt. Somit besteht das Erdplanum der Flächenbefestigungen der Feuerwache als auch der geplanten Straße aus dem feinkörnigen Lehm der Schicht 3 (vgl. BS 6 – 7). Der Boden ist als sehr frostempfindlich (F3) nach ZTV E-StB 17 einzustufen und entsprechend zu schützen. Das Erdplanum ist nicht mit schweren Radfahrzeugen zu befahren und darf nicht ungeschützt dem Frost oder feuchter Witterung ausgesetzt werden. Ein Wassereinstau auf dem Planum während der Bauzeit oder im Endzustand ist zu vermeiden. Ggf. sind entsprechende Entwässerungsmaßnahmen (Quergefälle, Dränleitungen usw.) vorzusehen.

Das Erdplanum ist bei geeignetem, d.h. geringem Wassergehalt in 3 – 4 Übergängen nachzuverdichten. Dabei ist die nach ZTV E-StB 17 geforderte Mindesttragfähigkeit für das Planum von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ zu erreichen. Die Mindesttragfähigkeit ist durch Plattendruckversuche nachzuweisen.

Bei stärker aufgeweichten Bodenverhältnissen, insbesondere in der eher nassen Jahreszeit, ist die Tragfähigkeit des Planums durch eine Sohlstabilisierung sicherzustellen. Dies kann durch den Einbau einer Grobsteinlage, z.B. 0/100 oder 0/150 erfolgen. Alternativ ist auch eine Stabilisierung durch die Zugabe von hydraulischen Bindemitteln möglich. Auf ergänzende Untersuchungen wird hingewiesen. Der genaue Umfang hat den Gegebenheiten vor Ort zu entsprechen.

Genaue Angaben bzgl. des Aufbaus der geplanten Umfahrung, der Zufahrten sowie der neuzubauenden Straße liegen uns nicht vor. Je nach Belastung empfehlen wir hinsichtlich eines ausreichenden Frostschutzes einen Aufbau nach RStO 12 der Belastungsklassen Bk 0,3 bzw. für die durch Feuerwehrfahrzeuge befahrenen Flächen der Belastungsklasse Bk 3,2. Für die Frostschutzschicht ist frostsicheres, qualifiziertes, kornabgestuftes Bodenmaterial z.B. der Lieferkörnung 0/32, 0/45 oder 0/56 zu verwenden. Dieses ist in Abhängigkeit der gewählten Belastungsklasse in entsprechender Mächtigkeit einzubauen und ausreichend zu verdichten. Die Anforderungen an die Verdichtung haben sich nach den Angaben der ZTV SoB-StB 20 in Abhängigkeit der Bauweise zu richten und sind durch Plattendruckversuche zu überprüfen.

Abdichtung, Dränung

Wegen der Möglichkeit eines zumindest zeitweisen Einstaus von Schichtwasser bis zur Geländeoberkante wird empfohlen, die erdberührten Außenwände nach DIN 18533-1 W2.1-E (mäßige Einwirkung von drückendem Wasser, Situation 1) abzudichten. Voraussetzung ist, dass die unterste Abdichtungsebene weniger als 3 m unter Gelände und oberhalb des höchsten Grundwasserspiegels (HGW) liegt, was unter Berücksichtigung der uns vorliegenden Planunterlagen voraussichtlich gegeben ist. Sollten sich hier Änderungen ergeben, sind die Angaben anzupassen.

Wenn eine Gebäudedränung nach DIN 4095 eingerichtet wird genügt eine Abdichtung nach DIN 18533-1 W1.2-E (Dränung), sofern die unterste Abdichtungsebene mind. 0,5 m über max. Einstauhöhe der Dränung nach DIN 4095 liegt und gut wasserdurchlässiges Bodenmaterial (Filterschicht) entsprechender Dicke eingebaut wurde. Auf eine dauerhafte und rückstaufreie Ableitung des in der Dränung gesammelten Wassers in eine geeignete Vorflut ist zu achten.

Auf die Anordnung einer kapillarbrechenden Schicht (ca. 10 cm Filterkies 4/16 o.ä.) unter der Bodenplatte und / oder Horizontalsperre z.B. mit PE-Folie ≥ 2 mm auf oder unter der der Bodenplatte gegen aufsteigende Bodenfeuchte wird hingewiesen.

Stützmauer

Beim Einbau ist die Sichtseite mindestens um die Fußdicke unter der Geländeoberkante einzubinden. Aufgrund des anstehenden, feinkörnigen Bodens ist eine Dränage der Hinterfüllung vorzusehen, sodass sich kein Wasserdruck auf die Wandscheibe ausbilden kann.

Die Hinterfüllung hat lagenweise, verdichtet zu erfolgen, da die Standsicherheit der Mauerscheiben nur in Verbindung mit der Hinterfüllung und der angenommenen Spornauflast gewährleistet ist. Zur Hinterfüllung eignen sich Kiese, Kies-Sand-Gemische oder Schotter der Körnung 0/32 oder 0/45.

Leitungen, Kanalleitungen

Leitungen sind entsprechend den Vorgaben der DIN EN 1610 zu verlegen. Der anstehende Boden ist zur direkten Rohrauflagerung nicht geeignet. Es ist eine Rohrauf Lagerung auf z.B. einem Sand- bzw. Kiesbett vorzusehen.

Für Anschlüsse von Kanal- und Wasserleitungen und sonstigen Installationen werden Vorrichtungen zur Kompensation von Setzungen empfohlen. Ohne Dränung sind die unterirdischen Rohrdurchführungen druckwasserdicht auszubilden. Es wird die Verwendung von weniger setzungsempfindlichen Kunststoffrohren empfohlen.

Weitere Hinweise

Beim Umfang der vorgesehenen Bauarbeiten sowie der Nähe zur umgebenden Bebauung und baulichen Anlagen wird vor Beginn der Arbeiten eine Beweissicherung empfohlen. Dabei sollte auch die Gründungstiefe und -art der angrenzenden Gebäude festgestellt werden.

Bei allen Löse- und Verdichtungsarbeiten- und sonstigen Bauarbeiten ist entsprechend der DIN 4150 auf evtl. dynamische Rückwirkungen bei den angrenzenden Gebäuden zu achten. Es wird empfohlen Verdichtungsgeräte mit regelbarer Schwingungserzeugung einzusetzen.

7 Schlussbemerkungen

Die Ergebnisse der Baugrunduntersuchung beruhen auf punktuellen Aufschlüssen. Wechselhaftigkeiten im Bodenzustand und der Bodenzusammensetzung zwischen den Aufschlusspunkten sind möglich. Eine endgültige Zuordnung für die Homogenbereiche kann nur der großräumige Aufschluss der Baugrube bieten.

Die Recherche und Untersuchung von archäologischen Funden, Radonausgasungen sowie Bergschadensrisiken aus evtl. Altbergbau war nicht Gegenstand der Baugrunduntersuchung. Der Auftraggeber wird gebeten, sich hierüber selbst kundig zu machen.

Falls im Zuge der Erdarbeiten ein von den Ausführungen des Berichtes abweichender Bodenaufbau angetroffen wird, ist der Gutachter zu verständigen. Sollten sich bei den weiteren Planungen oder der Bauausführung Fragen in bodenmechanischer oder gründungstechnischer Art ergeben, bitten wir um Benachrichtigung.

Den ausgesprochenen Empfehlungen liegen die im Kapitel 1.1 genannten Unterlagen zugrunde. Bei Planungsänderungen ist Rücksprache mit dem Gutachter erforderlich.

Bearbeiter: M.Sc. Christian Freundt

Simmern / Hunsrück, den 22.11.2024

GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH



Dipl.-Geol. Max Wiederspahn



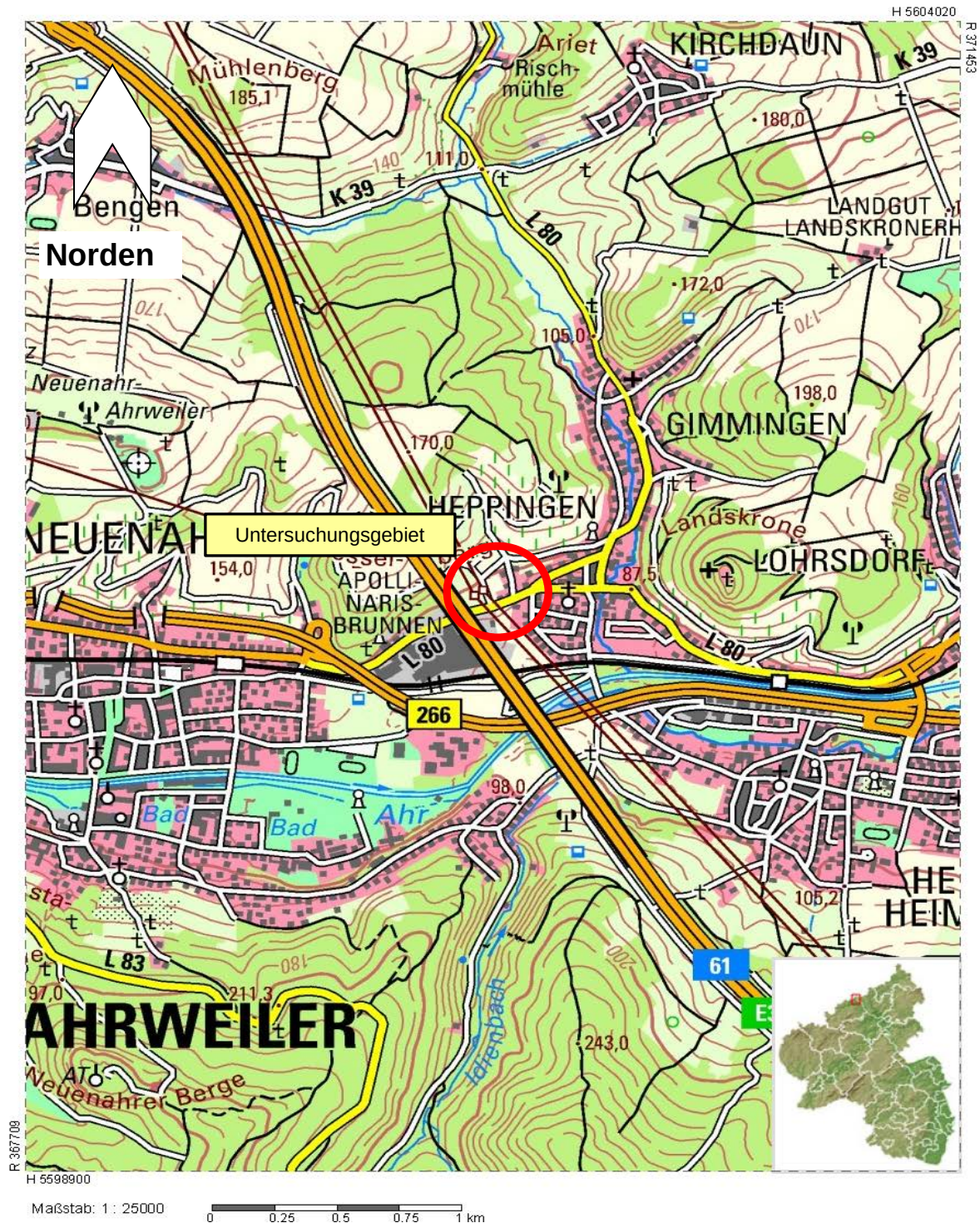
i.A.
M.Sc. Christian Freundt

Projekt: Neubau einer Feuerwache und Untersuchung Wirtschaftsweg in Heppingen

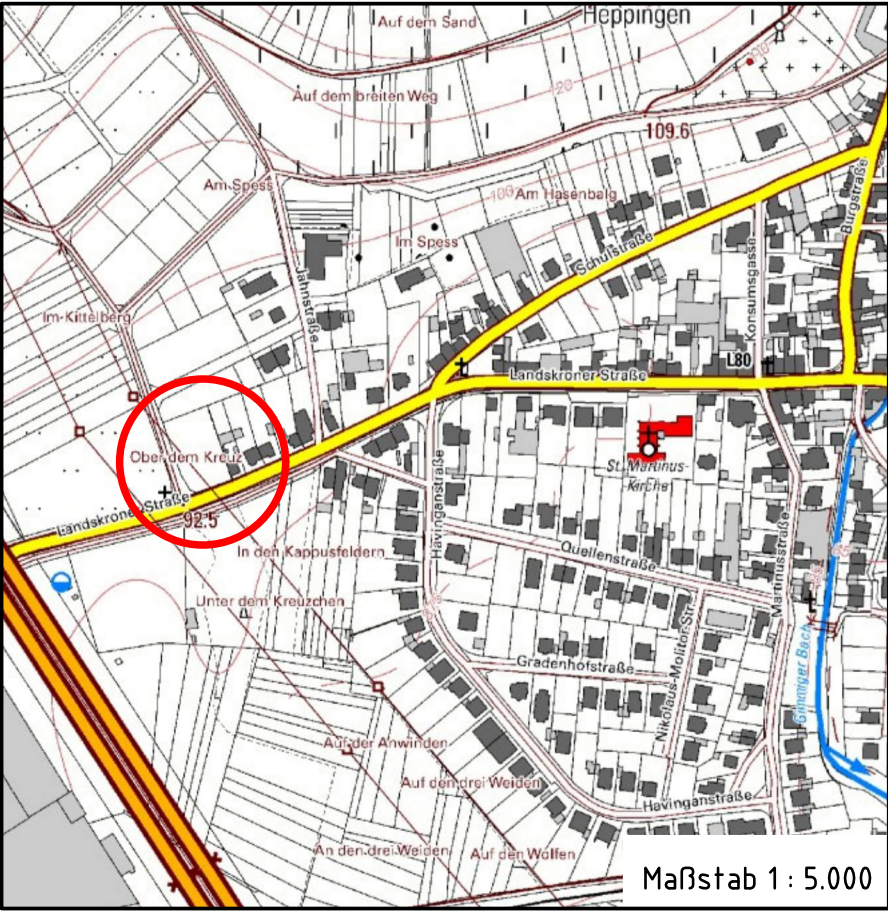
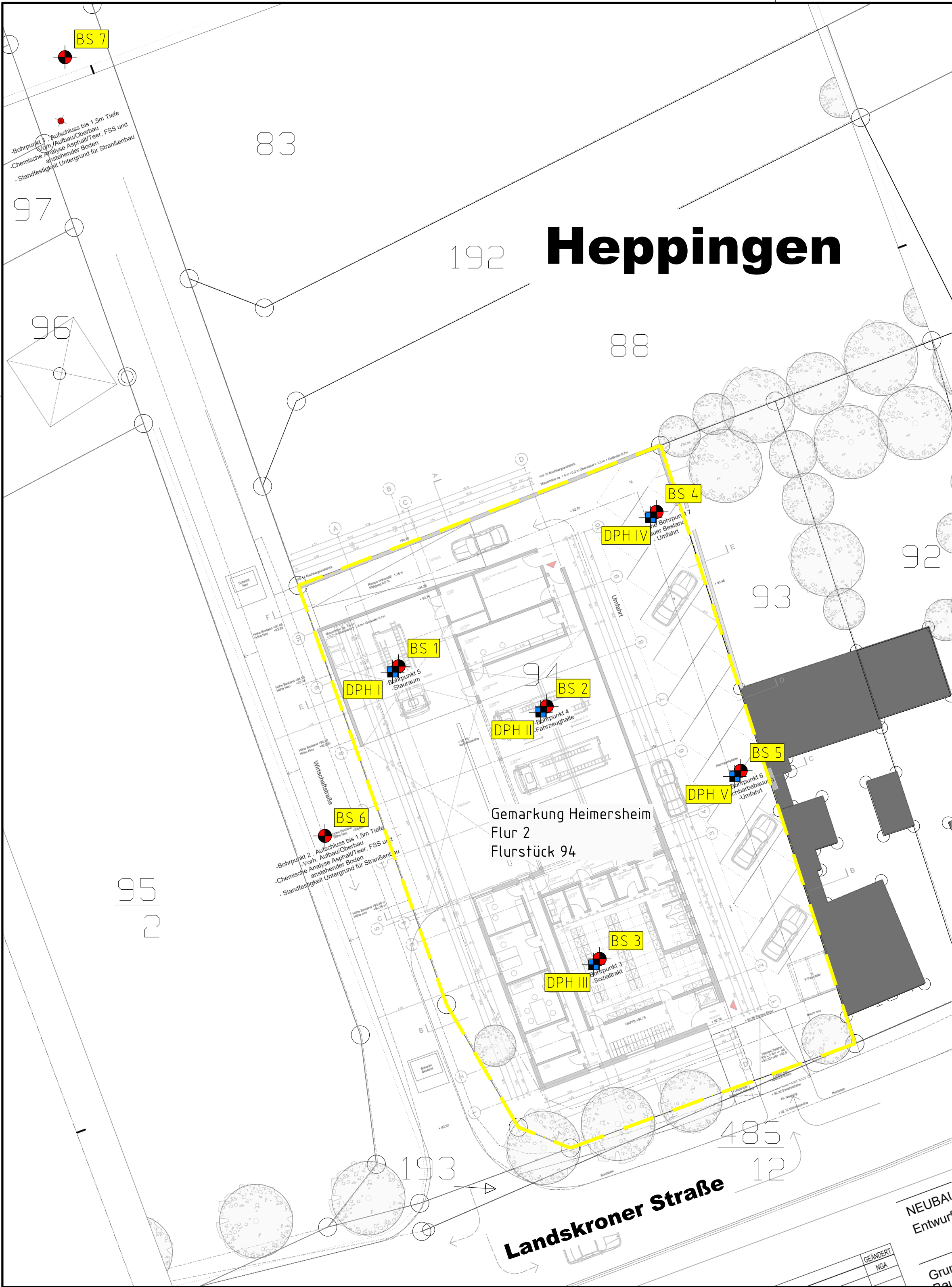
Zeichnung: Übersichtskarte, Maßstab 1 : 25.000

Projekt: 24118-1

Plangrundlage: Landschaftsinformationssystem der Naturschutzverwaltung Rheinland-Pfalz

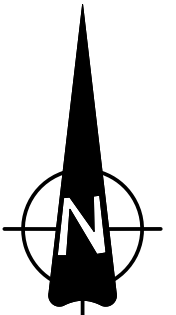


Heppingen



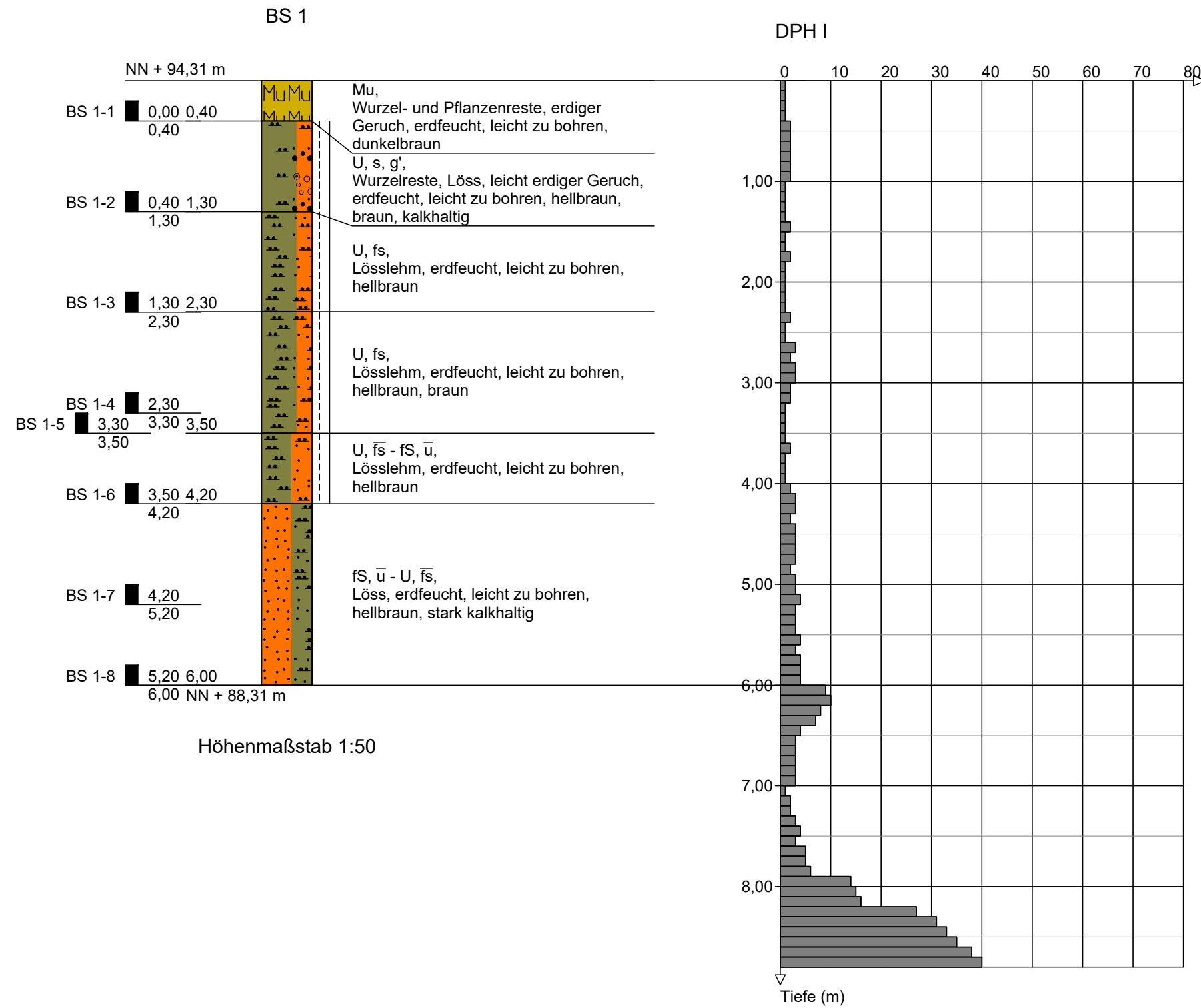
Legende :

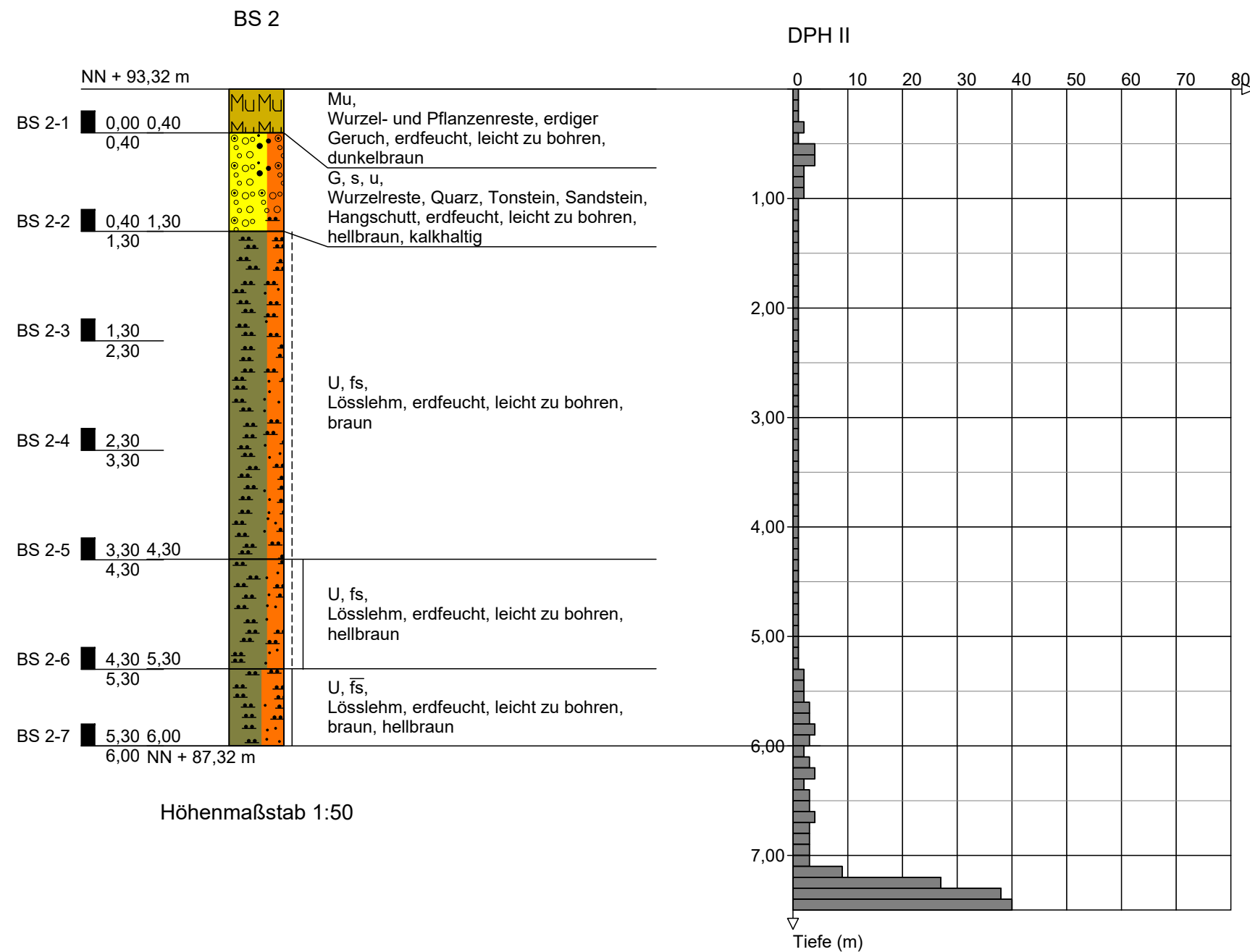
- Kleinrammbohrung
- Schwere Rammsondierung
- Grundstücksgrenze

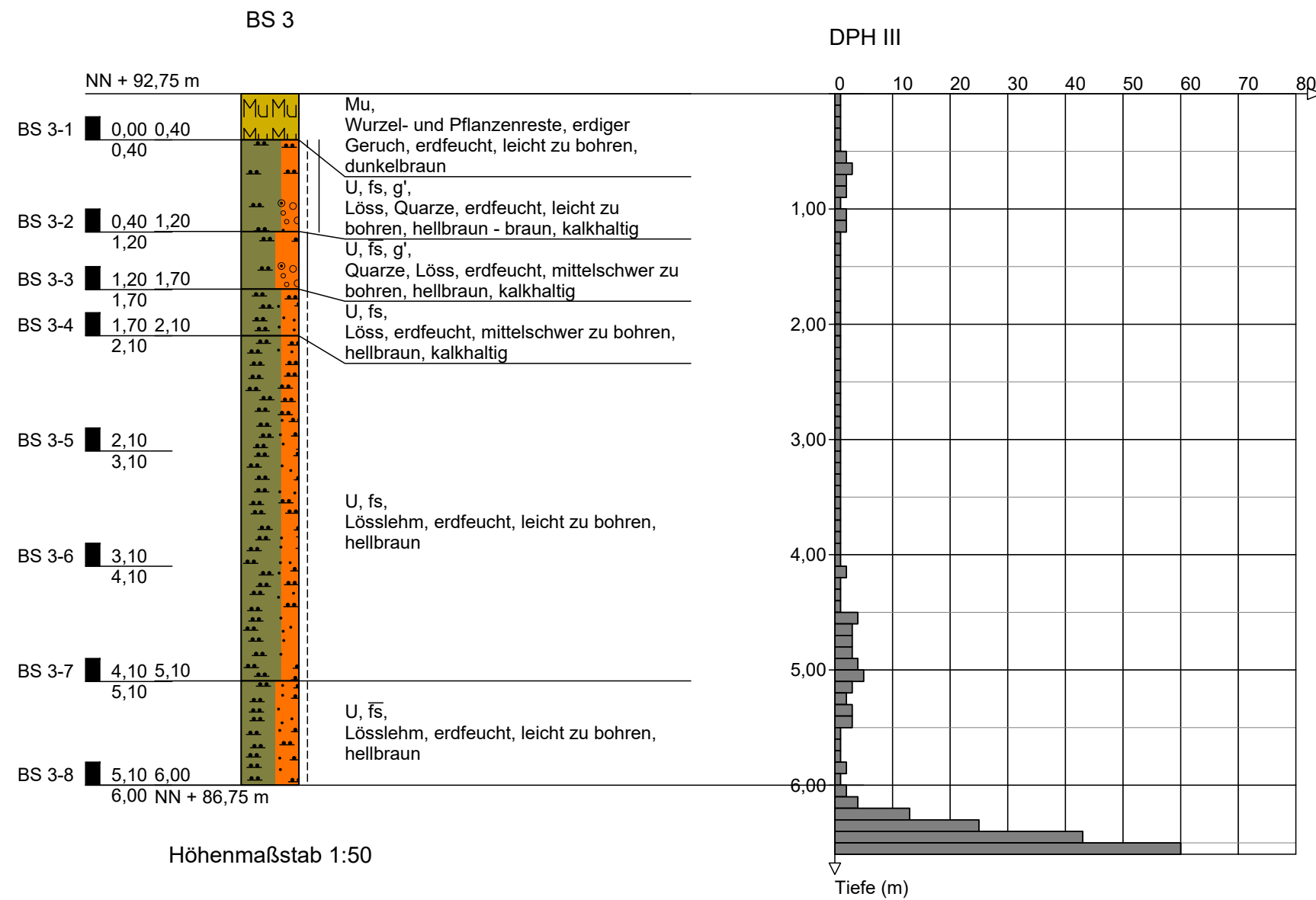


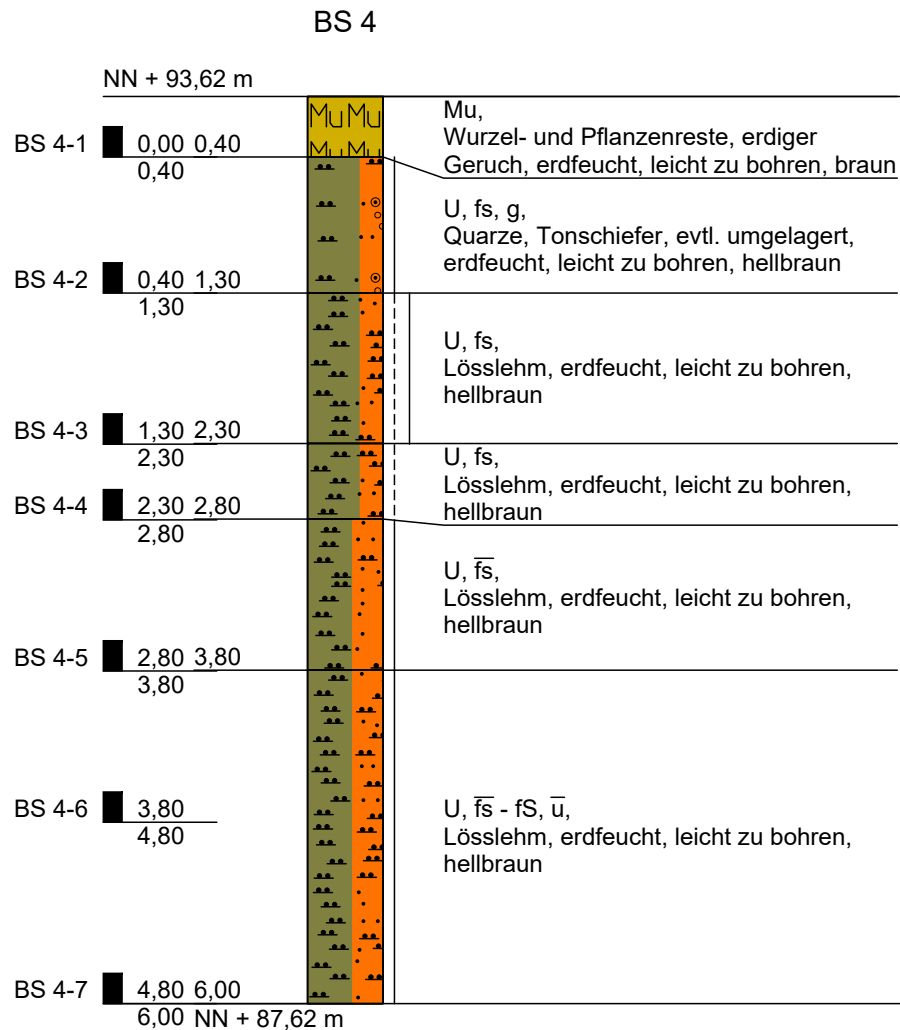
Plangrundlage: Aufbau- und Entwicklungsgesellschaft Bad Neuenahr-Ahrweiler
per E-Mail erhalten am 16.07. und 26.09.2024

INDEX	ART DER ÄNDERUNG	DATUM	NAME
Projekt: Neubau einer Feuerwache und Untersuchung Wirtschaftsweg in Heppingen			
GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH 55469 Simmern # Karl-Wagner-Straße 9 # Tel. 06761 / 91 52-0			
Aufbau- und Entwicklungsgesellschaft Bad Neuenahr - Ahrweiler mbH Hauptstraße 136a 53474 Bad Neuenahr-Ahrweiler		Baugrunduntersuchung Maßstab: 1 : 250	
Planbezeichnung: Lageplan		Bearb. : Fr. Gez. : Ru. Gepr. : Wie.	Datum : 18.11.2024 Pr. Nr. : 24118-1 Anl. Nr. : 2
Der Bauherr:		Aufgestellt: Simmern, den 18.11.2024	

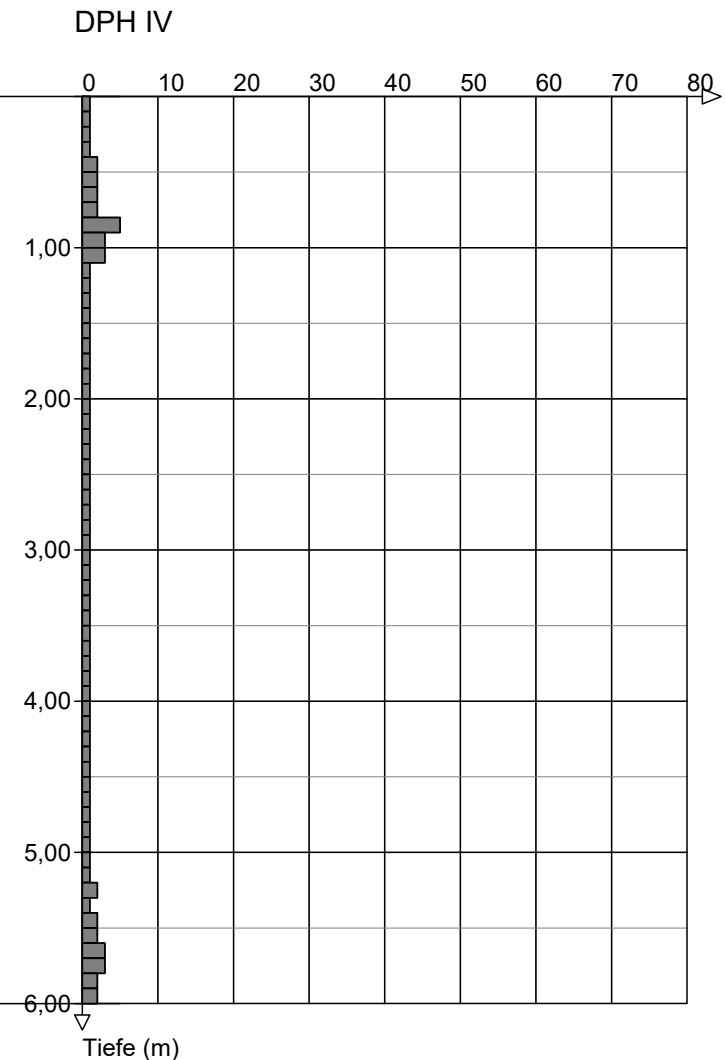








Höhenmaßstab 1:50





Karl-Wagner-Straße 9
55469 Simmern
Tel.: 06761 / 9152-0
Fax: 06761 / 9152-20
info@umwelt-geotechnik.de

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach
DIN EN ISO 22475-1 und Rammsondierungen
nach DIN EN ISO 22476-2

Anlage 3.5

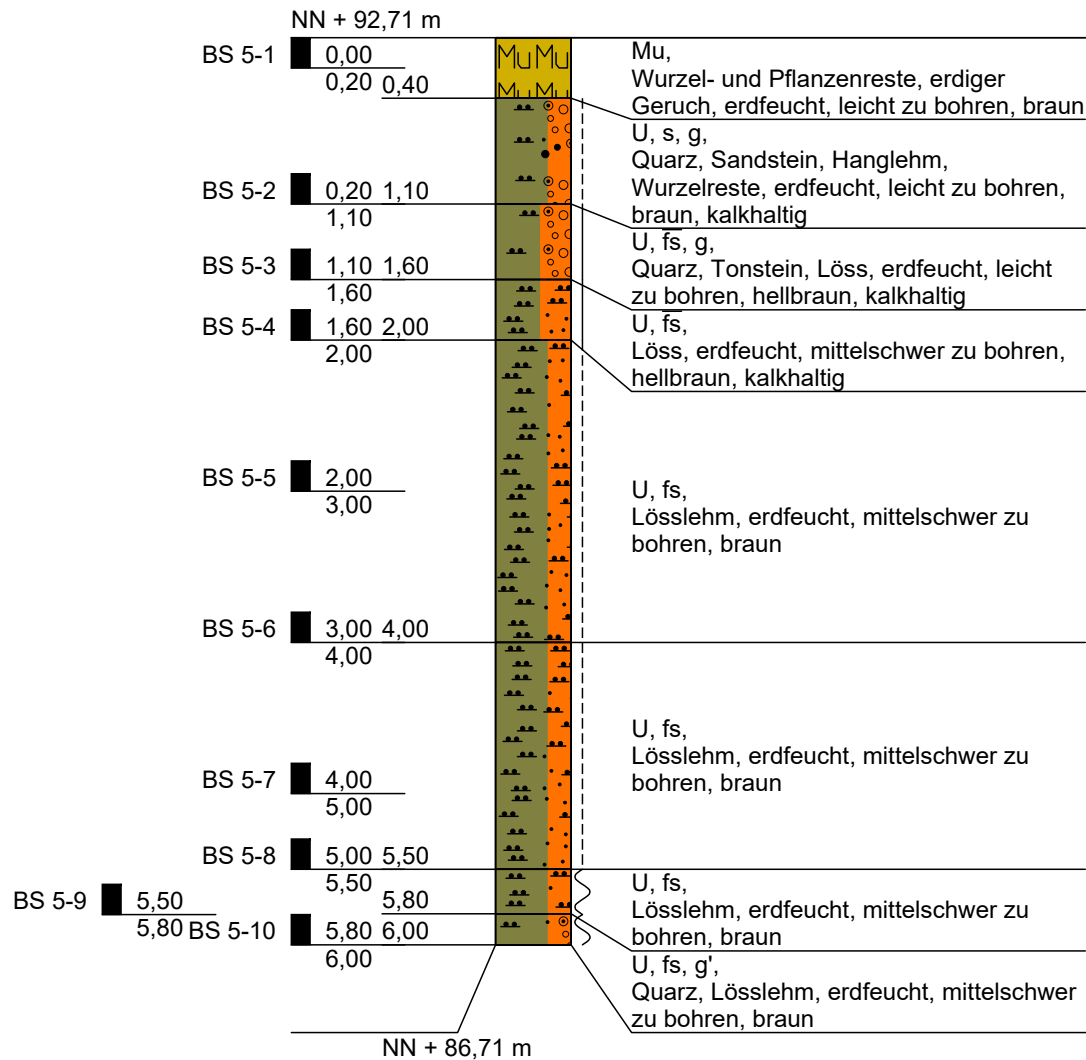
Projekt: Neubau Feuerwache und Untersuchung
Wirtschaftsweg in Heppingen

Auftraggeber: Aufbau- und Entwicklungsgesellschaft

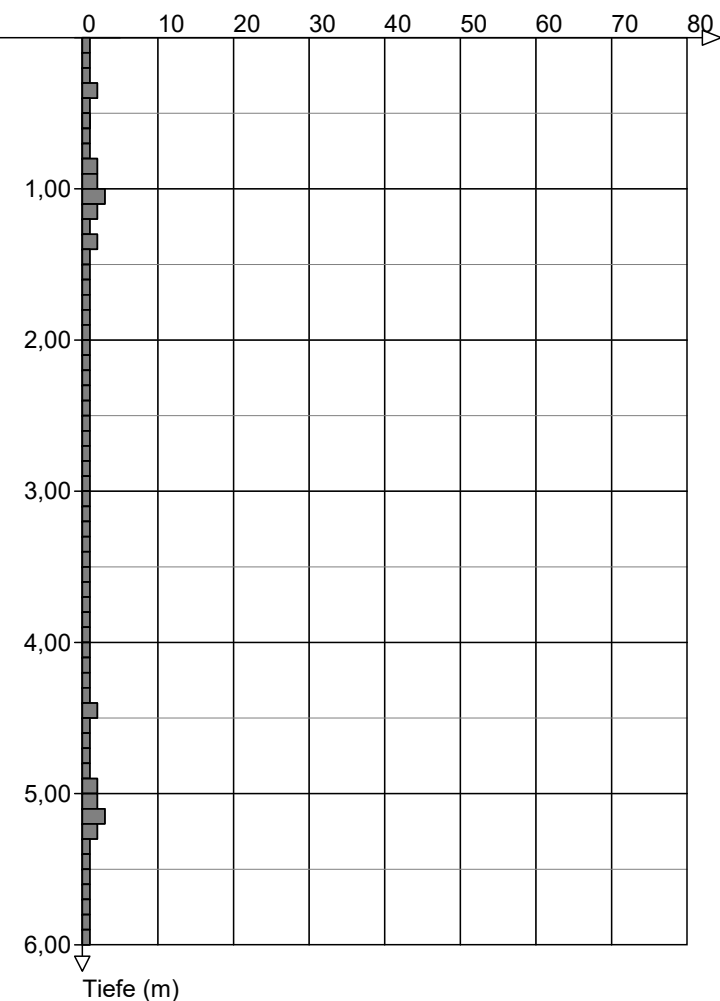
Bearb.: Fr. / Ru.

Datum: 15.+16.10.2024

BS 5



DPH V



Höhenmaßstab 1:50



Karl-Wagner-Straße 9
55469 Simmern
Tel.: 06761 / 9152-0
Fax: 06761 / 9152-20
info@umwelt-geotechnik.de

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN EN ISO 22475-1

Anlage 3.6

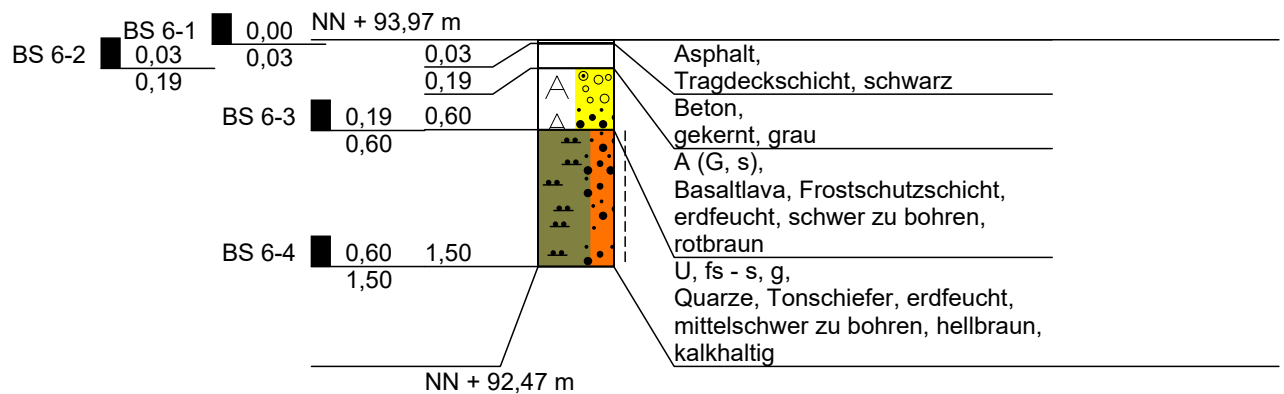
Projekt: Neubau Feuerwache und
WiWe in Heppingen

Auftraggeber: Aufbau- und Entwicklungs.

Bearb.: Fr. / Ru.

Datum: 15.10.24

BS 6



Höhenmaßstab 1:50



Karl-Wagner-Straße 9
55469 Simmern
Tel.: 06761 / 9152-0
Fax: 06761 / 9152-20
info@umwelt-geotechnik.de

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN EN ISO 22475-1

Anlage 3.7

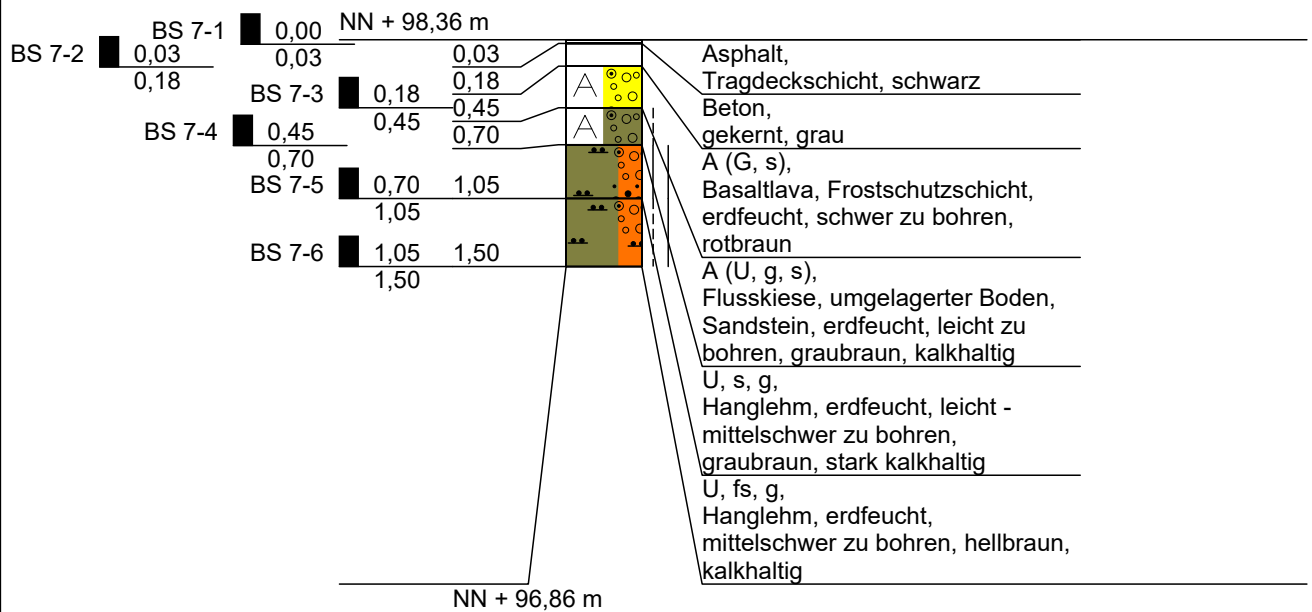
Projekt: Neubau Feuerwache und WiWe in Heppingen

Auftraggeber: Aufbau- und Entwicklungs.

Bearb.: Mü. / Ru.

Datum: 15.10.24

BS 7



Höhenmaßstab 1:50

Boden- und Felsarten



Auffüllung, A



Kies, G, kiesig, g



Sand, S, sandig, s



Feinsand, fS, feinsandig, fs



Mutterboden, Mu



Schluff, U, schluffig, u

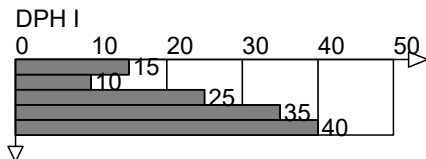
Korngrößenbereich

f - fein
m - mittel
g - grob

Nebenanteile

' - schwach (<15%)
- - stark (30-40%)

Rammdiagramm



Konsistenz

breiig weich steif halbfest fest

GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH

Karl-Wagner-Straße 9

55469 Simmern

Analysenbericht Nr.	706/9506	Datum:	28.10.2024
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber	: GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH		
Projekt	: Neubau Feuerwache Heppingen		
Projekt-Nr.	: 24118-1	Kostenstelle	:
Entnahmestelle	:	Art der Probenahme	:
Art der Probe	: Asphalt	Probenehmer	: GUG - C. Freundt
Entnahmedatum	: 15.10.2024	Probeneingang	: 23.10.2024
Originalbezeich.	: BS 6-1		
Probenbezeich.	: 706/9506	Untersuchungszeitraum	: 23.10.2024 – 28.10.2024

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe			DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	99,4	DIN EN 14346 : 2007-03
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04	
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04	
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04	
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04	
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04	
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04	
Fluoranthren	[mg/kg TS]	0,18	
Pyren	[mg/kg TS]	0,15	
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,06	
Chrysen	[mg/kg TS]	0,04	
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,08	
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04	
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04	
Benzo(a,h,i)perylene	[mg/kg TS]	0,27	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,12	
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	0,9	DIN ISO 18287 :2006-05

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 28.10.2024

Onlinedokument ohne Unterschrift

M.Sc. Ruth A. Schindele
(stellv. Laborleiterin)

Anlage 4.1.1

GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH

Karl-Wagner-Straße 9

55469 Simmern

Analysenbericht Nr.	706/9507	Datum:	28.10.2024
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber	: GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH		
Projekt	: Neubau Feuerwache Heppingen		
Projekt-Nr.	: 24118-1	Kostenstelle	:
Entnahmestelle	:	Art der Probenahme	:
Art der Probe	: Asphalt	Probenehmer	: GUG - C. Freundt
Entnahmedatum	: 15.10.2024	Probeneingang	: 23.10.2024
Originalbezeich.	: BS 7-1		
Probenbezeich.	: 706/9507	Untersuchungszeitraum	: 23.10.2024 – 28.10.2024

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe			DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	99,4	DIN EN 14346 : 2007-03
Naphthalin	[mg/kg TS]	2,1	
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04	
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04	
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04	
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,1	
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04	
Fluoranthren	[mg/kg TS]	0,06	
Pyren	[mg/kg TS]	0,06	
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,05	
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04	
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,08	
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04	
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,05	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	0,08	
Benzo(a,h,i)perylene	[mg/kg TS]	0,25	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,1	
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	2,93	DIN ISO 18287 :2006-05

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 28.10.2024

Onlinedokument ohne Unterschrift

M.Sc. Ruth A. Schindele
(stellv. Laborleiterin)

Anlage 4.1.2

GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH

Karl-Wagner-Straße 9
55469 Simmern

Analysenbericht Nr.	706/9508	Datum:	28.10.2024
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH
 Projekt : Neubau Feuerwache Heppingen
 Projekt-Nr. : 24118-1
 Entnahmestelle : Art der Probenahme :
 Art der Probe : Beton Probenehmer : GUG - C. Freundt
 Entnahmedatum : 15.10.2024 Probeneingang : 23.10.2024
 Originalbezeich. : MP Beton
 Probenbezeich. : 706/9508
 Untersuch.-zeitraum : 23.10.2024 – 28.10.2024

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz (EBV, Anl. 4, Tab. 2.2)

1.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle, MKW

Parameter	Einheit	Messwert		RC1	RC2	RC3	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	94,2	-	-	-		DIN EN 14346 : 2007-03
Arsen	[mg/kg TS]	7	40				EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	14	140				EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,08	2				EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	28	120				EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	15	80				EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	23	100				EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	< 0,02	0,6				DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	2				EN ISO 11885 :2009-09
Zink	[mg/kg TS]	38	300				EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser							EN 13657 :2003-01
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	300	300	300		DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50	600	600	600		DIN EN 14039 :2005-01

1.2 PCB, PAK

Parameter	Einheit	Messwert		RC1	RC2	RC3	Methode
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 118	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01					
Σ PCB (7):	[mg/kg TS]	n.n.		0,15	0,15	0,15	DIN EN 15308 :2016-12
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	< 0,04					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	n.n.		10	15	20	DIN ISO 18287 :2006-05

2 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat (EBV, Anl. 1, Tab. 1)

Parameter	Einheit	Messwert		RC1	RC2	RC3	Methode
Eluatherstellung – Schütteleluat [l:s]		2 : 1					DIN 19529 : 2015-12
pH-Wert	[-]	11,90		6 - 13	6 - 13	6 - 13	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	3060		2500	3200	10000	DIN EN 27 888 : 1993
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5		150	440	900	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5		110	250	500	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Vanadium	[µg/l]	< 5		120	700	1350	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Sulfat	[mg/l]	37		600	1000	3500	EN ISO 10304 :2009-07

Parameter	Einheit	Messwert		RC1	RC2	RC3	Methode
1-Methylnaphthalin	[µg/l]	0,007					
2-Methylnaphthalin	[µg/l]	0,007					
Naphthalin	[µg/l]	0,039					
Acenaphthylen	[µg/l]	< 0,005					
Acenaphthen	[µg/l]	0,007					
Fluoren	[µg/l]	0,009					
Phenanthren	[µg/l]	0,086					
Anthracen	[µg/l]	0,016					
Fluoranthren	[µg/l]	0,034					
Pyren	[µg/l]	0,02					
Benzo(a)anthracen	[µg/l]	< 0,005					
Chrysen	[µg/l]	< 0,005					
Benzo(b)fluoranthren	[µg/l]	< 0,005					
Benzo(k)fluoranthren	[µg/l]	< 0,005					
Benzo(a)pyren	[µg/l]	< 0,005					
Dibenz(a,h)anthracen	[µg/l]	< 0,005					
Benzo(a,h,i)perylene	[µg/l]	< 0,005					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[µg/l]	< 0,005					
Σ PAK (15):	[µg/l]	0,172		4,0	8,0	25	DIN 38 407 F 39 : 2011-09

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (EBV Anl. 1, Tab.1, EBV Anl. 4 Tab. 2.2.2) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 28.10.2024

Onlinedokument ohne Unterschrift

M.Sc. Ruth A. Schindele
(stellv. Laborleiterin)

GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH

Karl-Wagner-Straße 9
55469 Simmern

Analysenbericht Nr.	706/9509	Datum:	28.10.2024
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH
 Projekt : Neubau Feuerwache Heppingen
 Projekt-Nr. : 24118-1
 Entnahmestelle : Art der Probenahme :
 Art der Probe : Boden Probenehmer : GUG - C. Freundt
 Entnahmedatum : 15.10.2024 Probeneingang : 23.10.2024
 Originalbezeich. : MP 1
 Probenbezeich. : 706/9509
 Untersuch.-zeitraum : 23.10.2024 – 28.10.2024

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (BM-0/BM-F)

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0-L	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe									DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	87,1	-	-	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	91	-	-	-	-	-	-	Siebung

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (BM-0*/BM-F)

2.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0-L	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode
Glühverlust	[Masse %]	2,4	-	-	-	-	-	-	DIN EN 15169 :2007-05
TOC (Σ TOC 400 + ROC)	[Masse %]	0,47	1	1	5	5	5	5	berechnet
TOC 400	[Masse %]	0,42	-	-	-	-	-	-	DIN EN 19539 :2016-12
ROC	[Masse %]	0,05	-	-	-	-	-	-	DIN EN 19539 :2016-12
Arsen	[mg/kg TS]	12	20	20	40	40	40	150	DIN ISO 22036:2009-06
Blei	[mg/kg TS]	17	70	140	140	140	140	700	DIN ISO 22036:2009-06
Cadmium	[mg/kg TS]	0,15	1	1	2	2	2	10	DIN ISO 22036:2009-06
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	40	60	120	120	120	120	600	DIN ISO 22036:2009-06
Kupfer	[mg/kg TS]	22	40	80	80	80	80	320	DIN ISO 22036:2009-06
Nickel	[mg/kg TS]	33	50	100	100	100	100	350	DIN ISO 22036:2009-06
Quecksilber	[mg/kg TS]	< 0,02	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	1	1	2	2	2	7	DIN ISO 22036:2009-06
Zink	[mg/kg TS]	56	150	300	300	300	300	1200	DIN ISO 22036:2009-06
Aufschluß mit Königswasser									DIN EN 13657 :2003-01

Anlage 4.3.1

2.2 Summenparameter, PCB, PAK

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0-L	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	1	1					DIN 38 409 :17 :2005-12
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30		300	300	300	300	1000	DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50		600	600	600	600	2000	DIN EN 14039 :2005-01
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01							
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01							
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01							
PCB 118	[mg/kg TS]	< 0,01							
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01							
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01							
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01							
Σ PCB (7):	[mg/kg TS]	n.n.	0,05	0,1					DIN EN 10382 :2003-05
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04							
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04							
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04							
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04							
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04							
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04							
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04							
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04							
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04							
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04							
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04							
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04							
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04	0,3						
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04							
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	< 0,04							
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04							
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	n.n.	3	6	6	6	9	30	DIN ISO 18287 :2006-05

3 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat -Schütteleluat (BM-0/BM-F)

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0-L	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode
Eluatherstellung – Schütteleluat [l:s]		2 : 1							DIN 19529 : 2015-12
pH-Wert	[-]	8,25			65–95	65–95	65–95	55-12	DIN EN ISO 10523 04:2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	137		350	350	500	500	2000	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 3		8	12	20	85	100	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5		23	35	90	250	470	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,1		2	3,0	3,0	10	15	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5		10	15	150	290	530	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5		20	30	110	170	320	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5		20	30	30	150	280	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,05		0,1					DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[µg/l]	< 0,2		0,2					DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[µg/l]	< 10		100	150	160	840	1600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Sulfat	[mg/l]	7	250	250	250	450	450	1000	EN ISO 10304 :2009-07

Parameter	Einheit	Messwert		BM-0-L	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode
PCB 28	[µg/l]	< 0,002								
PCB 52	[µg/l]	< 0,002								
PCB 101	[µg/l]	< 0,002								
PCB 118	[µg/l]	< 0,002								
PCB 138	[µg/l]	< 0,002								
PCB 153	[µg/l]	< 0,002								
PCB 180	[µg/l]	< 0,002								
Σ PCB (7):	[µg/l]	n.n.			0,01					DIN 30407 F37 : 2013-11
1-Methylnaphthalin	[µg/l]	0,008			2					DIN 38 407 F 39 : 2011-09
2-Methylnaphthalin	[µg/l]	0,007								DIN 38 407 F 39 : 2011-09
Naphthalin	[µg/l]	0,029								DIN 38 407 F 39 : 2011-09
Acenaphthylen	[µg/l]	< 0,005								
Acenaphthen	[µg/l]	< 0,005								
Fluoren	[µg/l]	< 0,005								
Phenanthren	[µg/l]	0,017								
Anthracen	[µg/l]	< 0,005								
Fluoranthren	[µg/l]	0,011								
Pyren	[µg/l]	0,007								
Benzo(a)anthracen	[µg/l]	< 0,005								
Chrysen	[µg/l]	< 0,005								
Benzo(b)fluoranthren	[µg/l]	< 0,005								
Benzo(k)fluoranthren	[µg/l]	< 0,005								
Benzo(a)pyren	[µg/l]	< 0,005								
Dibenz(a,h)anthracen	[µg/l]	< 0,005								
Benzo(a,h,i)perylene	[µg/l]	< 0,005								
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[µg/l]	< 0,005								
Σ PAK (15):	[µg/l]	0,035			0,2	0,3	1,5	3,8	20	DIN 38 407 F 39 : 2011-09

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (EBV Anl. 1, Tab3) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

BM-0-L = Grenzwerte BM-0 Lehm

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 28.10.2024

Onlinedokument ohne Unterschrift

M.Sc. Ruth A. Schindele
(stellv. Laborleiterin)

Probenbegleitprotokoll (gemäß DIN EN 15002:2015-07)

Nummer der Feldprobe: MP 1

Tag und Uhrzeit der Probenahme: 15.10.2024

Probenahmeprotokoll-Nr: -

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Nummer der Laborprobe:	706/9509	Tag und Uhrzeit der Anlieferung:	23.10.2024
Probenahmeprotokoll:	☒ ja ☐ nein	Ordnungsgemäße Anlieferung:	☒ ja ☐ nein
Probengefäß:	PE-Eimer	Transportbedingungen:	ungekühlt
Kommentierung:	-		
Größe der Laborprobe:	5 l Masse: [kg]		
separierte Fraktion:	nein	Art der Probe:	Boden

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Fraktion nicht zerkleinerbarer Abfall: < 1 % Art der Fraktion nicht zerkleinerbarer Abfall

Körnung der Laborprobe [mm]:

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Sortierung: ☐ ja ☒ nein separierte Stoffgruppen: keine

Zerkleinerung: ☒ ja (Fraktion < 32 mm) ☐ nein Teilvolumen [l]: 5

Teilung / Homogenisierung:

☐ O fraktionierendes Teilen ☐ O Kegeln und Vierteln ☒ Cross-Riffing ☐ O Sonstige:

Zerkleinerungsart für Eluat (Fraktion > 32 mm):

☒ Backenbrecher ☐ O Bohrmeisel / Meisel ☐ O Schneidemühle ☐ O Sonstige:

Zerkleinerungsart für Gesamtgehalte < 2 mm (KW, PAK, PCB, EOX):

☐ O Backenbrecher ☐ O Bohrmeisel / Meisel ☐ O Schneidemühle ☒ Siebung

Zerkleinerungsart für Gesamtgehalte < 0,25 mm (SM, TOC):

☐ O Backenbrecher ☒ Scheibenschwingmühle ☐ O Schneidemühle ☐ O Sonstige:

Abtrennung fester Rückstände nach KöWa-Auflösung:

☐ O Sedimentation ☐ O Zentrifugation ☒ Filtration ☐ O Sonstige:

Herstellung des Eluats (von der Prüfprobe zur Messprobe)

Art des Eluat ☒ Schüttel eluat (DIN 19529 : 2015-12)

Datum: 23.10.2024 Korngröße der PP: (95 % mm)

Perkolationsprüfung – Beginn: 23.10.2024 Ende: 24.10.2024

Einwaage MG [g]: 807,6 Feuchtegehalt FG (%): 12,9

Dauer der Sättigung: - V – Eluatfraktion: 1410

W/F-Verhältnis: 2

Art der Trennung: ☒ Sedimentation (1h) ☐ O Zentrifugation (10 min, 3000g)

☒ Filtration (P = 4 bar)

Stabilisierung der Eluate:

SM Anionen Phenolindex Cyanide

Volumen des Eluat für Filtration 800 ml Trübung des Eluat: < 10 FAU

23.10.2024
Datum


Jonathan Schwarz
verantwortl. Bearbeiter

GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH

Karl-Wagner-Straße 9
55469 Simmern

Analysenbericht Nr.	706/9510	Datum:	28.10.2024
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber	: GUG Gesellschaft für Umwelt- und Geotechnik mbH		
Projekt	: Neubau Feuerwache Heppingen		
Projekt-Nr.	: 24118-1		
Entnahmestelle	:	Art der Probenahme	:
Art der Probe	: Boden	Probenehmer	: GUG - C. Freundt
Entnahmedatum	: 15.10.2024	Probeneingang	: 23.10.2024
Originalbezeich.	: MP 2		
Probenbezeich.	: 706/9510		
Untersuch.-zeitraum	: 23.10.2024 – 28.10.2024		

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (BM-0/BM-F)

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0-L	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe									DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	86,0	-	-	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	90	-	-	-	-	-	-	Siebung

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (BM-0*/BM-F)

2.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0-L	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode
Glühverlust	[Masse %]	2,5	-	-	-	-	-	-	DIN EN 15169 :2007-05
TOC (Σ TOC 400 + ROC)	[Masse %]	0,63	1	1	5	5	5	5	berechnet
TOC 400	[Masse %]	0,55	-	-	-	-	-	-	DIN EN 19539 :2016-12
ROC	[Masse %]	0,08	-	-	-	-	-	-	DIN EN 19539 :2016-12
Arsen	[mg/kg TS]	14	20	20	40	40	40	150	DIN ISO 22036:2009-06
Blei	[mg/kg TS]	18	70	140	140	140	140	700	DIN ISO 22036:2009-06
Cadmium	[mg/kg TS]	0,18	1	1	2	2	2	10	DIN ISO 22036:2009-06
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	41	60	120	120	120	120	600	DIN ISO 22036:2009-06
Kupfer	[mg/kg TS]	22	40	80	80	80	80	320	DIN ISO 22036:2009-06
Nickel	[mg/kg TS]	32	50	100	100	100	100	350	DIN ISO 22036:2009-06
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,02	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	1	1	2	2	2	7	DIN ISO 22036:2009-06
Zink	[mg/kg TS]	60	150	300	300	300	300	1200	DIN ISO 22036:2009-06
Aufschluß mit Königswasser									DIN EN 13657 :2003-01

Anlage 4.3.5

2.2 Summenparameter, PCB, PAK

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0-L	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	1	1					DIN 38 409 :17 :2005-12
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30		300	300	300	300	1000	DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50		600	600	600	600	2000	DIN EN 14039 :2005-01
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01							
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01							
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01							
PCB 118	[mg/kg TS]	< 0,01							
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01							
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01							
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01							
Σ PCB (7):	[mg/kg TS]	n.n.	0,05	0,1					DIN EN 10382 :2003-05
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04							
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04							
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04							
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04							
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04							
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04							
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04							
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04							
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04							
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04							
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04							
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04							
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04	0,3						
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04							
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	< 0,04							
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04							
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	n.n.	3	6	6	6	9	30	DIN ISO 18287 :2006-05

3 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat -Schütteleluat (BM-0/BM-F)

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0-L	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode
Eluatherstellung – Schütteleluat [l:s]		2 : 1							DIN 19529 : 2015-12
pH-Wert	[-]	8,00			65–95	65–95	65–95	55-12	DIN EN ISO 10523 04:2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	176		350	350	500	500	2000	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 3		8	12	20	85	100	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5		23	35	90	250	470	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,1		2	3,0	3,0	10	15	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5		10	15	150	290	530	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5		20	30	110	170	320	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5		20	30	30	150	280	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,05		0,1					DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[µg/l]	< 0,2		0,2					DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[µg/l]	< 10		100	150	160	840	1600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Sulfat	[mg/l]	11	250	250	250	450	450	1000	EN ISO 10304 :2009-07

Parameter	Einheit	Messwert		BM-0-L	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Methode
PCB 28	[µg/l]	< 0,002								
PCB 52	[µg/l]	< 0,002								
PCB 101	[µg/l]	< 0,002								
PCB 118	[µg/l]	< 0,002								
PCB 138	[µg/l]	< 0,002								
PCB 153	[µg/l]	< 0,002								
PCB 180	[µg/l]	< 0,002								
Σ PCB (7):	[µg/l]	n.n.			0,01					DIN 30407 F37 : 2013-11
1-Methylnaphthalin	[µg/l]	0,005			2					DIN 38 407 F 39 : 2011-09
2-Methylnaphthalin	[µg/l]	0,006								DIN 38 407 F 39 : 2011-09
Naphthalin	[µg/l]	0,03								DIN 38 407 F 39 : 2011-09
Acenaphthylen	[µg/l]	< 0,005								
Acenaphthen	[µg/l]	< 0,005								
Fluoren	[µg/l]	< 0,005								
Phenanthren	[µg/l]	0,007								
Anthracen	[µg/l]	< 0,005								
Fluoranthren	[µg/l]	< 0,005								
Pyren	[µg/l]	< 0,005								
Benzo(a)anthracen	[µg/l]	< 0,005								
Chrysen	[µg/l]	< 0,005								
Benzo(b)fluoranthren	[µg/l]	< 0,005								
Benzo(k)fluoranthren	[µg/l]	< 0,005								
Benzo(a)pyren	[µg/l]	< 0,005								
Dibenz(a,h)anthracen	[µg/l]	< 0,005								
Benzo(a,h,i)perylene	[µg/l]	< 0,005								
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[µg/l]	< 0,005								
Σ PAK (15):	[µg/l]	0,007			0,2	0,3	1,5	3,8	20	DIN 38 407 F 39 : 2011-09

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (EBV Anl. 1, Tab3) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

BM-0-L = Grenzwerte BM-0 Lehm

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 28.10.2024

Onlinedokument ohne Unterschrift

M.Sc. Ruth A. Schindele
(stellv. Laborleiterin)

Probenbegleitprotokoll (gemäß DIN EN 15002:2015-07)

Nummer der Feldprobe: MP 2

Tag und Uhrzeit der Probenahme: 15.10.2024

Probenahmeprotokoll-Nr: -

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Nummer der Laborprobe:	706/9510	Tag und Uhrzeit der Anlieferung:	23.10.2024
Probenahmeprotokoll:	☒ ja ☐ nein	Ordnungsgemäße Anlieferung:	☒ ja ☐ nein
Probengefäß:	PE-Eimer	Transportbedingungen:	ungekühlt
Kommentierung:	-		
Größe der Laborprobe:	5 l Masse: [kg]		
separierte Fraktion:	nein	Art der Probe:	Boden

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Fraktion nicht zerkleinerbarer Abfall: < 1 % Art der Fraktion nicht zerkleinerbarer Abfall

Körnung der Laborprobe [mm]:

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Sortierung: ☐ ja ☒ nein separierte Stoffgruppen: keine

Zerkleinerung: ☒ ja (Fraktion < 32 mm) ☐ nein Teilvolumen [l]: 5

Teilung / Homogenisierung:

☐ O fraktionierendes Teilen ☐ O Kegeln und Vierteln ☒ Cross-Riffing ☐ O Sonstige:

Zerkleinerungsart für Eluat (Fraktion > 32 mm):

☒ Backenbrecher ☐ O Bohrmeisel / Meisel ☐ O Schneidemühle ☐ O Sonstige:

Zerkleinerungsart für Gesamtgehalte < 2 mm (KW, PAK, PCB, EOX):

☐ O Backenbrecher ☐ O Bohrmeisel / Meisel ☐ O Schneidemühle ☒ Siebung

Zerkleinerungsart für Gesamtgehalte < 0,25 mm (SM, TOC):

☐ O Backenbrecher ☒ Scheibenschwingmühle ☐ O Schneidemühle ☐ O Sonstige:

Abtrennung fester Rückstände nach KöWa-Aufschluss:

☐ O Sedimentation ☐ O Zentrifugation ☒ Filtration ☐ O Sonstige:

Herstellung des Eluats (von der Prüfprobe zur Messprobe)

Art des Eluat ☒ Schüttel eluat (DIN 19529 : 2015-12)

Datum: 23.10.2024 Korngröße der PP: (95 % mm)

Perkolationsprüfung – Beginn: 23.10.2024 Ende: 24.10.2024

Einwaage MG [g]: 808,0 Feuchtegehalt FG (%): 14,0

Dauer der Sättigung: - V – Eluatfraktion: 1390

W/F-Verhältnis: 2

Art der Trennung: ☒ Sedimentation (1h) ☐ O Zentrifugation (10 min, 3000g)

☒ Filtration (P = 4 bar)

Stabilisierung der Eluate:

SM Anionen Phenolindex Cyanide

Volumen des Eluat für Filtration 800 ml Trübung des Eluat: < 10 FAU

23.10.2024
Datum


Jonathan Schwarz
verantwortl. Bearbeiter